Bau, Leben und Pflege

des

menschlichen Körpers

in

Wort und Bild.

Nach vorheriger Begutachtung durch Schulmänner
für Schüler herausgegeben

von

Prof. Dr. Bock.

Zwölfte durchgesehene und vermehrte Auflage.

Leipzig,
Ernst Keil.
1877.

Preis für Schulen 60 Pf., gebunden 90 Pf.

Vorwort

und

Bitte an die Lehrer.

Die Kenntniß vom menschlichen Körper, von seinem Baue, von den Verrichtungen seiner einzelnen Theile, von Dem, was ihm nützt und was ihm schadet, diese Kenntniß muß man sich schon in der Jugend zu erwerben suchen, um im späteren Leben sein und seiner Mitmenschen Wohl fördern zu können. Denn durch diese Kenntniß wird man befähigt, nicht nur Krankheiten, sondern sogar frühzeitigen Tod von sich und seinem Nächsten abzuwenden.

Das vorliegende Büchlein soll nun der Jugend nicht blos einen Anhalt zur Erlangung dieser Kenntniß, sondern auch die Grundlage zur späteren Erweiterung derselben geben. Es ist deshalb in diesem Schriftchen das Wissenswertheste von dem Baue, dem Zwecke und der Lage der einzelnen Körpertheile, sowie von den Lebensbedürfnissen und Lebensbedingungen, und zwar Wichtiges nicht selten absichtlich zu wiederholten Malen, besprochen. Auch findet man im Interesse der richtigen Pflege unseres Körpers Belehrung über Nahrung, Luft, Licht, Wärme, Kleidung, Beruf, Wohnungsort u. s. f. Kurz, Verf. war bei Bearbeitung dieses Buches der Ansicht, daß alles Das, was hier behandelt ist, schon in der Schule gelehrt und gelernt werden sollte.

An alle Lehrer,

welche dieses Schriftchen ihrer Aufmerksamkeit würdigen, ergeht die Bitte, Alles was sie darin etwa in Bezug auf Veränderungen, Zusätze oder Abkürzungen zu wünschen hätten, dem Verf. mittheilen zu

wollen, damit auf solche Weise nach und nach ein zweckentsprechendes Schulbuch über den menschlichen Körper zu Stande gebracht werde.

Zur besseren Veranschaulichung der anatomischen Verhältnisse unserer Körperorgane ist den Lehrern anzurathen, sich vom Fleischer Thier-Organe (besonders von Schweinen) zum Unterrichte in der Anthropologie zu verschaffen, oder sich der unter Anleitung des Verfassers zu diesem Zwecke billigst und naturgetreu verfertigten anthropologischen Lehrmittel aus Gyps (Leipzig, beim Bildhauer Steger) zu bedienen.

Lehrer, welche sich ausführlicher über diesen oder jenen Gegenstand der Anthropologie unterrichten wollen, finden dazu in meinem „Buch vom gesunden und kranken Menschen" (11. Auflage) Gelegenheit.

Bock.

Etwaige Wünsche der Herren Lehrer, wie sie im obigen Vorwort von dem verstorbenen Verfasser erbeten, sind jetzt zu adressiren an

die Verlagshandlung von

Ernst Keil.

Inhalts-Verzeichniß.

Der Mensch.

Topographische Anatomie.

Lebenslauf des Menschen.

Gesundheitslehre.

Lebens- und Gesundheits-Regeln.

Anhang.

Winke für den kranken Menschen; Krankheitsverhütung.

Der Mensch.

Vorzüge vor dem Thiere; Menschenracen; Bau des Menschenkörpers.

Der Mensch zeichnet sich vor dem Thiere, also auch vor den menschenähnlichen Affen (den Menschenaffen oder Anthropoiden: Gorilla, Orang, Schimpanse und Gibbon) durch mehrere hervorragende Eigenschaften aus, welche in ihrer Vereinigung bei keinem Thiere anzutreffen sind. Und zwar dadurch:

1. daß er im Vergleich zu seiner Körpergröße das größte Gehirn, mit dem vollkommensten Baue und der höchsten geistigen Thätigkeit, besitzt; —

2. daß er ein äußerst bildungsfähiges Sprachvermögen, — eine articulirte (gegliederte) Sprache besitzt, welche er seinem hoch entwickelten Gehirn und Kehlkopf verdankt; —

3. daß er auf zwei kräftig gebauten Beinen mit gestreckten Knieen aufrecht einhergeht; —

4. daß sein Körper, zumal der das Gehirn enthaltende Kopf, das schönste Ebenmaß zeigt; daß er oben an jeder Seite der Brust eine rundlich vorspringende Schulter hat, von welcher ein freibeweglicher Arm herabhängt, und daß sich unten an diesem Arme eine Hand befindet, welche in Folge der eigenthümlichen Beweglichkeit des Daumens zu allen möglichen Kunstfertigkeiten zu gebrauchen ist; —

5. daß der ganze Körper mit einer glatten, weichen Decke überkleidet ist, welche äußere Haut heißt und der Sitz des Tastsinnes ist; —

6. daß er befähigt ist, in allen Gegenden der Erde zu leben.

Im Allgemeinen ist die Form und Gestalt des Menschen auf dem ganzen Erdballe dieselbe. Man bezeichnet an jedem menschlichen Körper:

1. den **Kopf**, welcher sich auf dem Halse bewegt und in seiner oberen Hälfte, welche Schädel genannt wird, aus einer knöchernen Kapsel für das Gehirn besteht, während seine untere Hälfte das Gesicht bildet und mit Höhlen für Sinnes- (Seh-, Hör-, Riech- und Geschmacks-) Organe versehen ist; —

2. den **Rumpf** oder **Stamm**, dessen Grundlage von der am Rücken befindlichen Wirbelsäule mit dem Rückenmarke gebildet wird und von oben nach unten in Hals, Brust, Bauch und Becken zerfällt; — der Hals trägt an seiner vorderen Fläche das Stimmorgan (den Kehlkopf), die Luft- und Speiseröhre, sowie mehrere große Gefäße und Nerven; — in der Brust lagern die Athmungswerkzeuge (Lungen) und die wichtigsten Organe des Blutlaufs (Herz und Blutgefäßstämme); — im Bauch und Becken liegen die Verdauungs- und Harnorgane; —

3. die **Gliedmaßen**, welche hauptsächlich aus Fleisch (Muskeln) und Knochen bestehen. Die oberen Gliedmaßen oder Arme, aus Schulter, Oberarm, Vorder- oder Unterarm und Hand bestehend, hängen mit der Brust zusammen, während die unteren oder Beine, aus Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß bestehend, an das Becken befestigt sind.

Menschenstämme.

Die Menschen in den verschiedenen Erdtheilen (Climaten) zeigen auffallende Unterschiede in der äußeren Gestaltung, besonders des Kopfes, sowie in der Farbe der Haut und in den Haaren. Nach diesen Unterschieden theilt man gewöhnlich die Menschen in verschiedene Menschenstämme oder Menschenracen ein. Gewöhnlich werden (nach Blumenbach) sämmtliche Menschen der Erde in fünf Racen geschieden. Der Unterschied der Racen wird bestimmt, abgesehen von der Farbe der Haut und der Haare, hauptsächlich durch die Bildung des Kopfes und vorzugsweise durch das Verhältniß des Schädels zum Gesichte. Im Gesichte ist aber wieder das Vor- und Zurücktreten einzelner Theile, besonders der Stirn, der Wangen, der Kiefer und der Zähne charakteristisch. — Je höher die geistigen Fähigkeiten eines Menschenstammes stehen, um so größer ist der Schädel im Vergleiche zum Gesichte, desto mehr tritt die Stirn hervor und das Gebiß zurück, um so größer ist der sogenannte Gesichts-

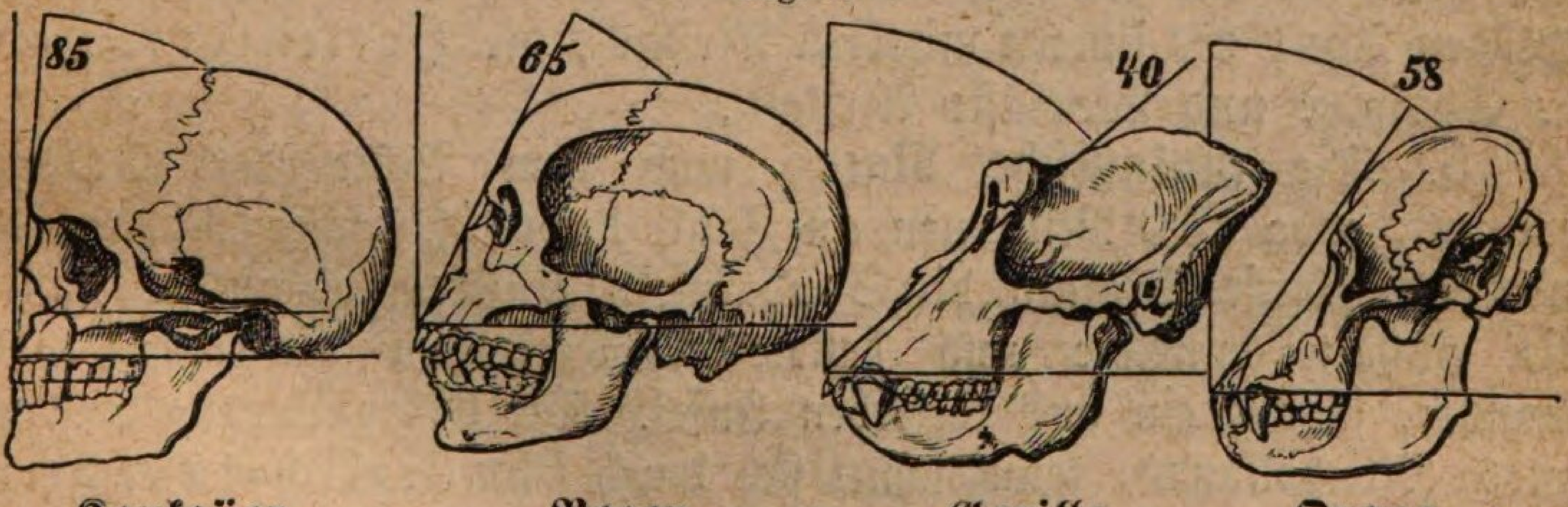
winkel.*) — Von allen Menschenracen nimmt in körperlicher, wie in geistiger Beziehung die oberste Stelle ein:

1. Die **kaukasische Race** (nach dem Kaukasusgebirge benannt). Da aber der kaukasische Zweig dieser Race der wenig bedeutendste ist, so wird dieselbe passender als die **mittelländische Race** bezeichnet, weil ihre wichtigsten Zweige sich an den Gestaden des Mittelländischen Meeres zu ihrer ersten Blüthe entwickelt haben. Sie zeichnet sich vor den anderen Racen durch den großen rundlich-symmetrischen Schädel mit hoher und gewölbter Stirn, durch die senkrecht gestellten Zähne und die vorherrschend weiße oder gelblich-weiße, mit Roth gemischte Haut (es finden sich aber alle Abstufungen von reinem Weiß bis zum Dunkelbraunen) aus. Die Haare sind meistens reichlich vorhanden und mehr oder weniger lockig. Die Kaukasier, etwa 500 Millionen an Zahl und nach den Mongolen am ausgebreitetsten auf der Erdoberfläche, erstrecken sich über ganz Europa (mit Ausnahme der Lappen und Finnen), über Südwestasien und über das nördliche Afrika. — In Amerika leben gegen 30 bis 50 Millionen kaukasische Eindringlinge.

2 Die **mongolische Race** (nach der Mongolei in Asien benannt), etwa 3—400 oder 4—500 Millionen an Zahl und am ausgebreitetsten auf der Erdoberfläche, zeichnet sich aus: durch gelbliche (bald mehr bräunlich-, bald weißlich-gelbe) Hautfarbe, durch fast

*) Der **Gesichtswinkel** wird von zwei Linien gebildet, von denen die eine, an einem von der Seite gesehenen Kopfe, von dem hervorragendsten mittleren Theile der Stirn gerade über die Nase abwärts bis zu den hervorstehendsten mittleren, vor den inneren Schneidezähnen liegenden Punkten des Oberkiefers gezogen ist, während die andere nach Camper am äußeren Ge-

Fig. 1.



Kaukasier. Neger. Gorilla. Orang.

hörgang anfängt und längs des Bodens der Nasenhöhle zur ersten Linie vorläuft oder nach Cuvier über die Zahnzellen der Oberkinnlade hingezogen wird. — Je spitzer der Winkel ist, unter welchem beide Linien zusammenstoßen, desto überwiegender ist das Kauwerkzeug über das Verstandesorgan, das Thierische über das Menschliche (Geistige).

viereckigen Kopf mit niedriger Stirn, durch breites, plattes Gesicht mit vorspringenden Backenknochen, mit kurzer, stumpfer, breiter Nase, schiefstehenden enggeschlitzten Augen, kräftigem und etwas hervortretendem Gebisse. Die Haare sind schwarz und schlaff herabhängend. — Die mongolische Race, die meist eine kleine, untersetzte, aber volle Gestalt zeigt, bildet die Hauptbevölkerung Asiens und ist in Nord-Amerika durch die Eskimos, in Europa durch die Finnen und Lappen, die Magyaren und vielleicht einen Theil der Türken vertreten.

3. Die **amerikanische Race** (nach Amerika benannt), etwa 13 Millionen an Zahl, hat eine bräunliche, zimmet- oder kupferfarbene Haut, langes, schwarzes, schlaff-hängendes Haar, kurze Stirn, tiefliegende Augen, breites Gesicht mit vorstehenden Backenknochen, vollen Lippen und vortretender ausgeweiteter Nase. Diese Race ist über ganz Amerika, mit Ausnahme des von den Eskimos bewohnten höchsten Nordens, verbreitet. Sie besteht aus den Ureinwohnern Amerikas, wird aber von den kaukasischen Eindringlingen immer mehr und mehr zurückgedrängt, so daß ihr gänzliches Aussterben zu erwarten ist.

4. Die **äthiopische Race** (nach Aethiopien in Afrika benannt), etwa 100—250 Millionen an Zahl, wird vorzugsweise von den Negern gebildet. Sie zeichnet sich aus: durch schwarze oder schwarzbraune Haut, schwarzes, wolliges, krauses Haar, schmalen und von den Seiten zusammengedrückten Kopf, schmalen Schädel mit weit zurücktretender niedriger, kugliger Stirn, dicke wulstige Lippen, kurze und unten breite Nase, vorspringendes Gebiß mit schräg stehenden Zähnen, lange Arme mit schmalen Händen, kurze Beine mit magern Waden und Plattfüßen. — Diese Race scheidet sich in drei große Familien: in die Neger (im mittlern Afrika), die Kaffern (im südlichen Theil des innern mittlern Afrikas), die Hottentotten (auf der Südspitze und Westküste Afrikas).

5. Die **malayische Race** (nach dem Volke der Malayen benannt), etwa 200 Millionen an Zahl, bewohnt, außer Madagascar und der Halbinsel Malaka, die Sundainseln, Australland und Oceanien. Sie enthält dunklere und hellere Völkerschaften oft dicht neben einander, ja auf ein und derselben Insel. Die Urbevölkerung Australlands (Neuhollands) kennzeichnet sich durch schwärzlich-kastanienbraune Hautfarbe, ähnelt im Schädel und Gesichte den Negern, unterscheidet sich aber von diesen durch rauhes, schlichtes oder leicht gekräuseltes (nie wolliges) Haar, sehr dicken Bauch, stark behaarten Rumpf und merkwürdig affenartige Magerkeit aller Glieder. — Bei den eigentlichen Malayen, der mehr oder minder braunen Race, ist der gerundete Schädel

unten abgeflacht, das Gesicht flach, die Backenknochen viereckig und hervorstehend, das Nasenbein lang, die Lippen dick, die Stirn ziemlich hoch und über den Augen etwas hervorspringend. Das Haar ist glänzend schwarz oder dunkelbraun, straff, oft seidenartig und lockig.

Nach der Beschaffenheit des Kopfhaares und der Sprache theilt Haeckel die Menschenstämme in 12 Arten und 36 Racen, von denen sich die 4 niederen Arten durch wollige Beschaffenheit der Kopfhaare, die 8 höheren durch schlichtes Haar auszeichnen. Die **woll-** oder **kraushaarigen** Menschen stehen auf der tiefsten Entwickelungsstufe, sind schiefzähnige Langköpfe und Bewohner der südlichen Erdhälfte; man unterscheidet: büschelhaarige (Papua's und Hottentotten) und vließhaarige (Kaffern und Neger). Die **schlichthaarigen** Menschen sind meistens geradzähnige Rundköpfe und entweder straffhaarige: Australier, Malayen, Mongolen, Arktiker (Polarmenschen: Eskimos, Grönländer und Hyperboräer), Amerikaner; oder lockenhaarige: Dravidas, Nubier, Kaukasier oder richtiger Mittelländer. Bei den Wollhaarigen ist jedes Haar bandartig abgeplattet und erscheint auf dem Querschnitt länglichrund; bei den Schlichthaarigen ist das Haar cylindrisch und auf dem Querschnitt kreisrund.

Die Gesammtbevölkerung der Erde beläuft sich nach den neuesten Zusammenstellungen auf 1392½ Millionen, wovon auf Europa gegen 302 Mill., auf Asien 798 Mill., auf Afrika 203 Mill., auf Amerika 85 Mill., auf Australien und Polynesien 4½ Mill. Menschen kommen. — Die Zahl der Sprachen wird auf 860 (sogar bis auf 3064) nebst 5000 Mundarten mit folgender Vertheilung angegeben: Europa 53, Asien 153, Afrika 115, Amerika 422 und Australien 117. — Der Religion nach unterscheidet man Monotheisten (Bekenner eines Gottes) und Polytheisten (Bekenner mehrerer Götter, Heiden) und rechnet zu ersteren 7 Mill. Juden, 350 Mill. Christen, 120 Mill. Muhamedaner. Unter den 800 Millionen Polytheisten sind die Anhänger des Brahma und Buddha am zahlreichsten. — Im nördlichen Deutschland befinden sich unter 1000 Personen: 498 männlichen und 502 weiblichen Geschlechts, 172 in einem Alter von 1 bis 6 Jahren, 148 von 7 bis 13 Jahren, 120 von 14 bis 19 Jahren, 368 von 20 bis 44 Jahren, 129 von 45 bis 59 Jahren, 63 von 60 bis 90 Jahren. Nur unter ungefähr 3900 Personen befindet sich eine, welche das 90. Lebensjahr überschritten hat. Das erwerbfähigste Alter vom 20. bis 59. Jahre zählt sonach beinahe 500 Personen unter 1000. — Es sterben alljährlich etwa 33 Millionen Menschen, also täglich 91,954, in jeder Minute 60.

Aufbau des menschlichen Körpers.

Das Aeußere des menschlichen Körpers ist mit einer weichen, bei verschiedenen Menschenracen (s. S. 2) verschieden gefärbten

Decke bekleidet, welche allgemeine Bedeckung, äußere Haut oder schlechtweg Haut genannt wird. Dringt man durch die (natürlichen) Oeffnungen, welche sich an der äußeren Oberfläche des Körpers befinden, in das Innere desselben ein, so gelangt man in Räume (offene Höhlen und Kanäle), deren Wände mit einer weichen sammtartigen, rothen Haut überkleidet sind. Diese Haut heißt Schleimhaut, weil sie fortwährend zähen und klebrigen Schleim absondert, wie man deutlich in der Mund- und Nasenhöhle wahrnimmt. — Entfernt man die äußere Haut, so trifft man auf eine rothe, saftige, festweiche Masse, auf das Fleisch, welches auch mit dem Namen „Muskeln“ bezeichnet wird. Es gleicht ganz und gar dem Rindfleisch, welches wir genießen. Wie dieses ist auch das menschliche Fleisch an Knochen und Knorpel angeheftet und diese bilden die feste Grundlage unseres Körpers (das Gerippe oder Skelet). Sie stellen aber auch, wegen ihrer (durch Knochenbänder vermittelten) beweglichen Vereinigung (Gelenke), einen durch die Muskeln leicht zu bewegenden Apparat dar. — Zwischen Knochen, Knorpeln und Muskeln befinden sich geschlossene Höhlen (die Schädel-, Rückgrats-, Brust-, Bauch- und Beckenhöhle), in welchen die sogenannten Eingeweide (Gehirn, Rückenmark, Lungen und Herz, Leber, Magen, Darmkanal, Milz, Nieren u. s. w.) ihre Lage haben.

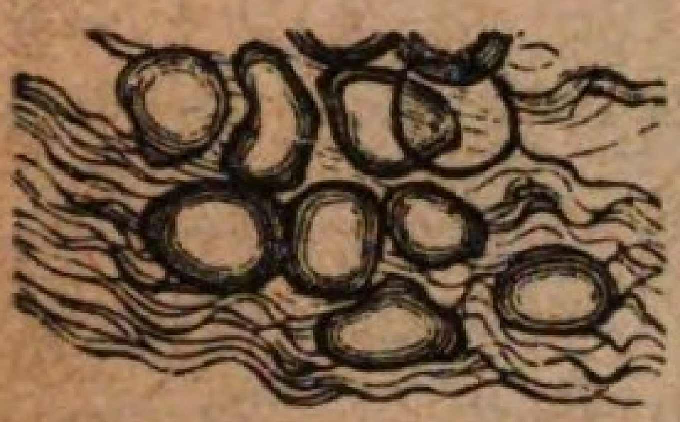
Alle die genannten Theile, also äußere Haut, Schleimhaut, Muskeln, Knochen, Knorpel und Eingeweide, sind gleich einem mit Wasser durchtränkten Schwamme von einer größeren oder geringeren Menge einer farblosen Flüssigkeit durchtränkt, welche „Ernährungsflüssigkeit“ genannt wird. Sie ist für das Bestehen und Wohlergehen aller unserer Körpertheile, also für unser Leben und Gesundsein, deshalb ganz unentbehrlich, weil jeder Theil, den sie durchtränkt, seine Nahrung von ihr erhält. Umspült von dieser Flüssigkeit durchweben engere oder weitere Netze von äußerst zarten, feinen Röhrchen, welche „Haargefäßchen“ heißen, das Innere der erwähnten Theile. Diese für das Leben äußerst wichtigen und nur durch das Mikroskop sichtbaren Röhrchen durchströmt eine rothe Flüssigkeit, das „Blut“, und aus diesem dringt durch die äußerst dünnen Haargefäßwände hindurch die Ernährungsflüssigkeit. Das Blut, welches die Haarröhrchen durchströmt, wird denselben von der einen Seite her als gutes hellrothes durch größere baumförmig verzweigte Röhren zugeführt. Diese blutzuführenden Röhren empfangen ihr Blut stoßweise aus dem „Herzen“ und heißen „Puls- oder Schlagadern“. Als schlechteres, dunkler rothes, verläßt das Blut von der andern Seite die Haarröhrchen,

gelangt in die „Blutadern“ und wird durch diese zum Herzen zurückgebracht. Die blutführenden Haargefäßnetze sind nun noch von einem zweiten Netze ebenfalls äußerst feiner Röhrchen durchwebt, welche den unverbrauchten Rest der Ernährungsflüssigkeit (Lymphe) in sich aufnehmen und daher Lymphgefäße oder Saugadern genannt werden. Die Lymphgefäße des Verdauungsapparates saugen nebenbei auch noch den aus den verdauten Nahrungsmitteln gewonnenen Speisesaft auf. Lymph- wie Speisesaftgefäße führen ihren weißen Inhalt durch weitere Röhren und durch mehrere mit diesen zusammenhängende Knötchen (Lymphdrüsen) zu einem Gange, „Milchbrustgang“, welcher die Lymphe in den Blutstrom ergießt und zwar kurz ehe derselbe aus den Blutadern in das Herz einströmt.

Außer den genannten Blut- und Lymphgefäßen durchziehen nun noch weiße Fäden, wie Telegraphendrähte, alle Theile unseres Körpers, in netz- oder in baumförmiger Verbreitung. Es sind dies die „Nerven“, welche die vereinzelten und sehr verschiedenartigen Theile unseres Körpers zu einem innig zusammenhängenden Ganzen verbinden. Sie dienen entweder den Empfindungen (Empfindungs- und Sinnesnerven), oder den Bewegungen (Bewegungsnerven), und stehen zu diesem Zwecke an ihren Enden mit bestimmten Apparaten in Verbindung (mit Empfindungs-, Sinnes- oder Bewegungsapparaten). Während die Nervenenden mit den genannten Apparaten zusammenhängen, wurzelt der Anfang derselben in einem der sogen. Nervenmittelpunkte und diese sind: Gehirn, Rückenmark und Nervenknoten oder Ganglien. — Der verbreitetste Bestandtheil unseres Körpers, welcher zum größten Theile den menschlichen Leib zusammen setzt und zur zweckmäßigen Vertheilung der Ernährungsflüssigkeit dient, ist das Zellgewebe oder Bindegewebe, von welchem man eine Vorstellung am besten beim Essen von Fleisch bekommen kann, denn hier bildet es das sogen. „Häutige“. Dieses Gewebe, welches alle Zwischenräume innerhalb unseres Körpers ausfüllt und dem ganzen Körper Halt und Zusammenhang verleiht, heißt Bindegewebe, weil es alle, die kleinsten wie größten Gebilde der verschiedenen Körpertheile untereinander verbindet und zusammenhält. Früher wurde es Zellgewebe genannt, weil es an den meisten Stellen eine formlose, lockere, zellige, sogar gallertartige Masse darstellt. Wegen seiner Lockerheit und Nachgiebigkeit gestattet es den Theilen, welche es durchzieht oder umgiebt, Veränderungen ihrer Lage und ihres Umfanges leicht zu ertragen. An manchen Stellen verliert aber das Bindegewebe seine Zartheit und Weichheit und nimmt eine große Festigkeit und Dichtigkeit an. In letzterer

Form heißt es geformtes Bindegewebe, ist hier und da mit elastischen Fasern untermengt und bildet feste Stränge und Häute (z. B. Sehnen, Bänder, Knochen- und Knorpel-Haut ꝛc.). Das Bindegewebe durchdringt alle Theile des Körpers so vollständig, daß, wenn es nur allein vorhanden wäre, die Gestalt des Körpers und seiner Theile nicht verloren ginge. Es dient auch als weiches Bett für Gefäße, Nerven und Fett. Ist letzteres (in Form von Häufchen aus Fettzellen) in größerer Menge in die Zwischenräume des Bindegewebes eingelagert, so erhält es den Namen Fettgewebe (s. Fig. 2). — Durch das Mikroskop lassen sich im Bindegewebe dünne, rundliche, weiche, glatte und sanft wellenförmig gebogene Fäserchen (siehe Fig. 2) von wasserheller Farbe erkennen. Diese Fäserchen sind mehr oder weniger innig an einander gelagert oder unter einander verflochten, und dadurch entsteht entweder das lockere formlose, oder das feste geformte Bindegewebe. In den Hohlgängen (Saftkanälen) des Bindegewebes finden sich zellige Elemente, die sogen. Bindegewebskörperchen, die theils daselbst durch Theilung (s. S. 9) entstehen, theils aus den Blut- und Lymphgefäßen stammen. — Da die Bildung von Bindegewebe ziemlich leicht und rasch vor sich geht, so trifft man auch sehr oft neugebildetes Bindegewebe in Theilen, welche krank waren; die Narben geheilter Wunden bestehen aus solchen.

Fig. 2.

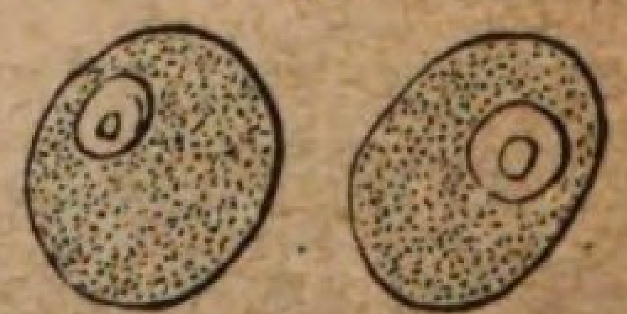


Die den menschlichen Körper zusammensetzenden Theile sind hiernach: Knochen, Knorpel, Muskeln, Blut- und Lymphgefäße, Nerven, Eingeweide, Bindegewebe und Häute. — Unterwirft man diese Theile einer feineren (mikroskopischen) Untersuchung, so ergiebt sich, daß dieselben zuletzt entweder aus runden Körperchen oder aus Fäserchen, Röhrchen, Häutchen oder Plättchen bestehen. Man pflegt diese feinsten Gebilde „Formelemente" zu nennen. Sie verdanken ihr Entstehen den Veränderungen von rundlichen Klümpchen, die den Namen „Zellen" haben (s. S. 9). — Die Formelemente werden untereinander durch den sogen. Zwischenzellstoff verbunden, der von einem Netz feiner Hohlräume durchzogen ist. Durch diese Saftkanäle findet ein Verkehr zwischen dem Inhalte der verschiedenen Zellen statt und sie ermöglichen es auch, daß jede Zelle die sie umgebende Zwischensubstanz mit Nahrungsmaterial versorgt. Verbinden sich Formelemente einer bestimmten Art in einer bestimmten Anordnung, so stellen sie ein sogenanntes Gewebe dar (z. B. Binde-, Knochen-, Knorpel-, Muskel-, Nervengewebe ꝛc.). Verbinden sich dann mehrere solcher Gewebe mit einander zu einem scharf be-

grenzten Gebilde von bestimmter Gestalt und eigenthümlicher Thätigkeit, so wird dieses ein Organ genannt. Sämmtliche Organe von gleichem Bau und gleicher Thätigkeit bilden zusammen ein System; so bilden z. B. die gesammten Knochen das Knochensystem u. s. f. Vereinigen sich nun aber mehrere Organe von verschiedenem Baue und von verschiedener Thätigkeit zu dem Zwecke, um einer bestimmten wichtigen Lebensverrichtung vorzustehen, so nennt man die Gesammtheit dieser Organe einen Apparat. So treten z. B. Kehlkopf, Luftröhre und Lungen zum Athmungsapparate zusammen u. s. w.

Die allerwichtigste und zwar durch das Mikroskop (durch Schleiden und Schwann) gemachte Entdeckung über den Aufbau des menschlichen Körpers lehrt uns, daß die Entwickelung aller Gewebe nach ein und demselben Gesetze, welches das der Zellbildung genannt wird, erfolgt. Wie beim Menschen, so erfolgt auch bei Thier und Pflanze die Entwickelung aller Formbestandtheile aus Zellen und jeder organische Körper (also Pflanze, Thier und Mensch) ist ein Aufbau aus umgewandelten Zellen. Die Umwandelung kommt dadurch zu Stande, daß sich: 1) die Zellen unmittelbar an einander lagern und dabei ihre Form mehr oder weniger verändern; 2) daß sie unter einander verschmelzen; 3) daß sie durch Ausscheidung einer sogen. Zwischensubstanz (s. S. 8) von einander weichen; 4) daß sie nach verschiedenen Richtungen hin sich verlängern. — Die Zelle (s. Fig. 3) stellt ein kleines, nur durch das Mikroskop sichtbares, rundliches Schleimklümpchen dar, welches aus einem äußeren weichen Eiweißkörper, dem Zellstoff (Protoplasma) und einem inneren festen Eiweißkörperchen, dem Zellenkern besteht. Dieser Zellenkern birgt in seinem Innern ein noch kleineres, rundliches Körperchen (das Kernkörperchen). Manche Zellen besitzen noch eine äußere Hülle oder Zellhaut. Die Vermehrung der Zellen geschieht stets nur mit Hülfe schon vorhandener Zellen (ohne Zelle keine Zelle), indem sich eine schon vorhandene Zelle in zwei Hälften theilt, die nun zwei neue Zellen bilden. Durch fortgesetzte Selbsttheilung zerfallen diese zwei Zellen in vier, diese in acht, in sechzehn Zellen und so fort.

Fig. 3.



Werden die durch die Umwandlung von Zellen gebildeten Gewebe chemisch zerlegt, so findet man schließlich gewisse Stoffe, welche keine weitere chemische Zerlegung zulassen. Dies sind die sogen. Urstoffe, Elemente, Grundstoffe oder einfache Körper. Von solchen Grundstoffen, deren es einige 60 in der Natur giebt, finden sich im menschlichen Körper nur folgende 15 vor: Sauerstoff, Wasser=

stoff, Stickstoff, Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor, Chlor, Eisen, Mangan, Calcium, Natrium, Kalium, Fluor, Kiesel und Magnesium. Diese genannten Grundstoffe kommen nun aber, mit Ausnahme einiger weniger, (Sauerstoff und Stickstoff) nicht einfach als solche in den menschlichen Geweben vor, sondern finden sich mit einander zu sogenannten zusammengesetzten Körpern verbunden vor. Und diese sind es nun, auf welche man bei der chemischen Zerlegung unseres Körpers zunächst stößt. Der wichtigste und zum Leben unentbehrlichste dieser Körper ist das Wasser (aus Wasser- und Sauerstoff), denn es bildet den Hauptbestandtheil und fast $^3/_4$ unseres Körpers. Es wird nicht blos in den flüssigen, sondern auch in allen festen Körperbestandtheilen angetroffen. Nach ihm finden sich am häufigsten die Eiweißstoffe oder Eiweißkörper (aus Kohlen-, Wasser-, Sauer- und Stickstoff, Schwefel und Phosphor), welche entweder in flüssiger oder in fester Gestalt die Grundlage aller Gewebe bilden (Gewebsbildner deshalb genannt). Die wichtigsten Eiweißverbindungen sind das Albumin oder Eiweiß, der Faserstoff oder Fibrin, der Käsestoff und der Leim. Der Letztere findet sich im Körper nicht fertig gebildet, sondern wird erst aus Knochen, Knorpeln, Sehnen und Häuten durch Kochen mit Wasser gewonnen. Auch Fette (aus Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff, aber ohne Stickstoff) finden sich im menschlichen Körper in großer Menge und in sehr verschiedener Form (als Oleïn, Stearin, Margarin, Palmitin) vor. — Salze, besonders Kochsalz, Natron-, Kalk- und Kalisalze bilden ebenfalls einen Theil des Baumaterials unseres Körpers. Ebenso sind Eisen, Schwefel und Phosphor von großer Bedeutung für das Bestehen unseres Körpers.

Wie es an jedem Gebäude fortwährend zu repariren giebt, da es ja an seinem Aeußern und in seinem Innern durch die Zeit und den Gebrauch leidet, und wie die Reparaturen der schadhaften Theile nur mit demjenigen Material, aus welchem sie gearbeitet sind, hergestellt werden können (die Fenster durch Glas, die Mauern durch Steine, die Schlösser durch Eisen u. s. f.), — ebenso kann der menschliche Körper, welcher sich, so lange er lebt, fortwährend in allen seinen Theilen abnutzt, nur dann ordentlich reparirt und dadurch am Leben und gesund erhalten werden, wenn das Abgenutzte aus denselben Stoffen, aus welchen es besteht, immerfort wieder aufgebaut wird (Fleisch durch Eiweißstoffe, Knochen durch Leim und Kalk, Nerven durch Eiweiß und Fett u. s. w.).

Das fortwährende Abnutzen (Absterben) unserer Körpertheile und das immerwährende Wiederersetzen (Erneuern) derselben nennt man den Stoffwechsel. Derselbe beruht auf einem langsamen, mit

Wärmeentwickelung verbundenen Verbrennungsprocesse, welcher durch den eingeathmeten Sauerstoff (s. später bei Athmen) unterhalten wird. So lange der Stoffwechsel vor sich geht, leben wir; hört er auf, dann sterben wir; hat er aufgehört, so sind wir todt; geht er schlecht und falsch von statten, dann sind wir krank. Oertlicher Tod heißt Brand. — Richtig von statten gehen kann aber der Stoffwechsel nur dann, wenn innerhalb unseres Körpers immerfort die nöthige Menge von Sauerstoff (deshalb auch Lebensluft genannt) und der von diesem abhängige, gehörige Grad von Wärme (+ 28—30° R. oder 35—38° C.) vorhanden ist. Um diese, durch den Stoffwechsel selbst sowie durch die verschiedenartigen Bewegungen zum großen Theil erzeugte Wärme zu erhalten, sind wir noch gezwungen Nahrungsmittel zu uns zu nehmen (besonders sogenannte kohlenwasserstoffige: fettige, stärkemehlhaltige, zuckerreiche), die bei ihrem Verbrennen im Blute Wärme entwickeln.

Den Stoffwechsel ordentlich im Gange zu erhalten ist also die Aufgabe für jeden Menschen, der leben und gesund sein will.

Das Material, welches unsern Körper aufbaut, kann derselbe sich nicht selbst erzeugen; es muß ihm von Außen zugeführt werden und zwar durch die Nahrungsmittel. Der menschliche Körper hat nur die Fähigkeit, die Nahrungsmittel, welche ihm zugeführt werden, so zu verändern und zu bearbeiten, daß daraus die einzelnen Theile desselben aufgebaut werden können. Wird dem Körper dieses Baumaterial nicht in der richtigen Menge und Güte geliefert, dann muß sein Leben und seine Gesundheit darunter leiden.

Was muß also der Mensch, um Tod und Krankheiten von sich abzuhalten, vor allen Dingen wissen? Er muß wissen, **aus welchen Stoffen der menschliche Körper aufgebaut ist und durch welche Nahrungsmittel diese in unsern Körper hineingeschafft werden können.**

Die Knochen.

Gerippe; Gelenke; Knochengewebe; Knochenhaut.

Das starre, feste Gerüste, welches unserm Körper Halt und Stütze, edlen Theilen auch einen schützenden Aufenthalt in Höhlen giebt und an welches sich die weichen Theile (ganz besonders die Muskeln oder das Fleisch) anheften, wird von 213 einzelnen **Knochen** (ohne die 32 Zähne) aufgebaut. Diese stehen sämmtlich mit einander in inniger, entweder in sehr fester oder in lockerer Verbindung und stellen so das sogen. Gerippe oder Skelet dar (s. die Abbildung

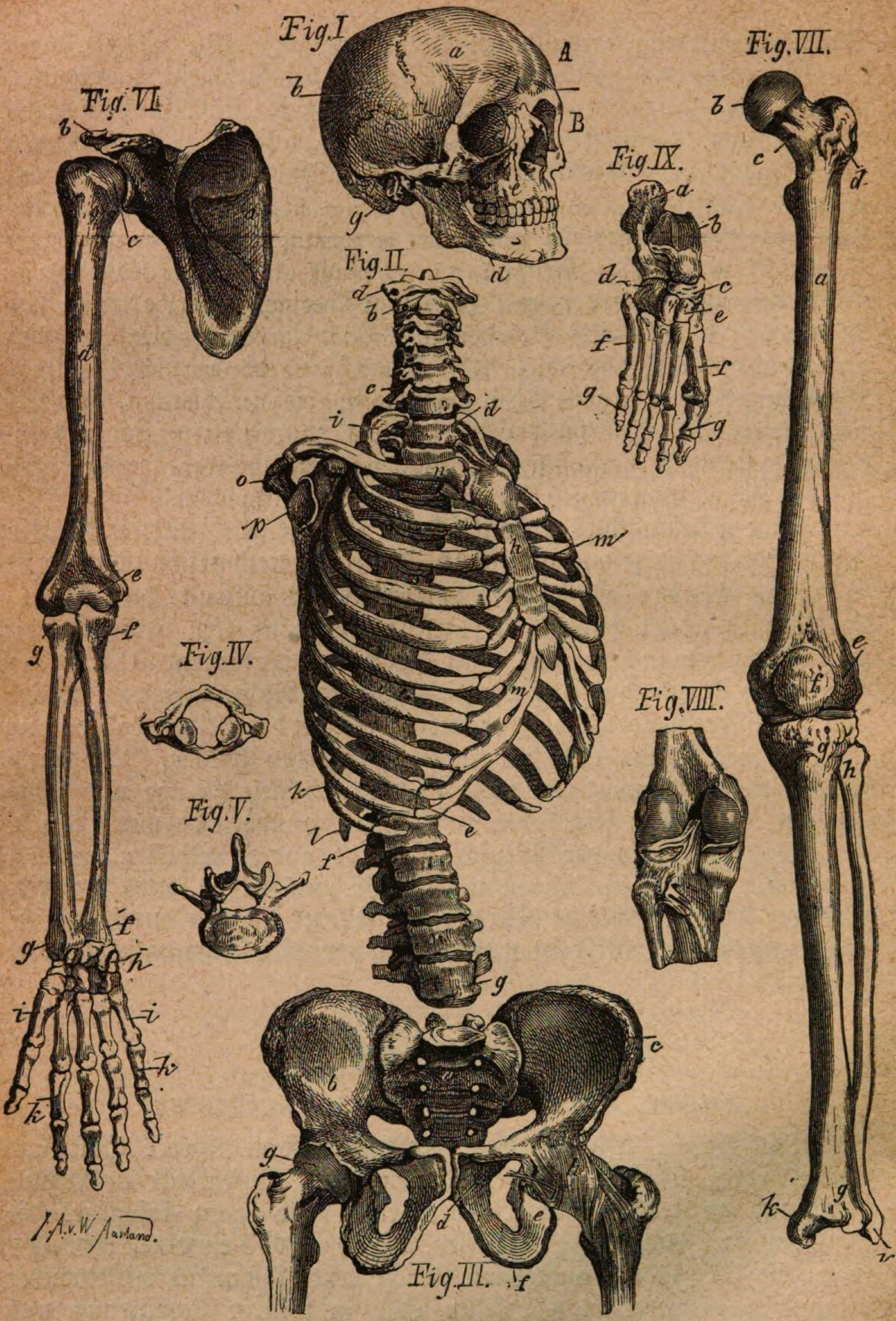


Fig I. Der **knöcherne Kopf.** A. Schädel. B. Gesicht. a. Stirnbein. b. Scheitelbein. c. Schläfenbein. d. Unterkieferknochen. e Oberkieferknochen. f. Wangenbein. g. Aeußerer Gehörgang, welcher den Eingang in das Gehörorgan (im Felsentheile des Schläfenbeins) bildet.

Taf. II.

Fig. II. Der knöcherne Rumpf. a. Atlas, 1ster Halswirbel. b. Umdreher, 2ter Halswirbel. c. Letzter (7ter) Halswirbel. d. Erster und e. letzter (12ter) Brustwirbel. f. Erster und g. letzter (5ter) Lendenwirbel. h. Brustbein. i. Erste Rippe. k. Elfte und l. zwölfte Rippe. m. Rippenknorpel. n. Schlüsselbein. o. Schulterblatt. p. Gelenkfläche am Schulterblatt für den Oberarmkopf.

Fig. III. Das knöcherne Becken. a. Kreuzbein. b. Hüftbein. c. Hüftkamm. d. Schambein. e. Sitzbein. f. Sitzknorren. g. Oberschenkelkopf.

Fig. IV. Der Atlas oder 1ste Halswirbel.

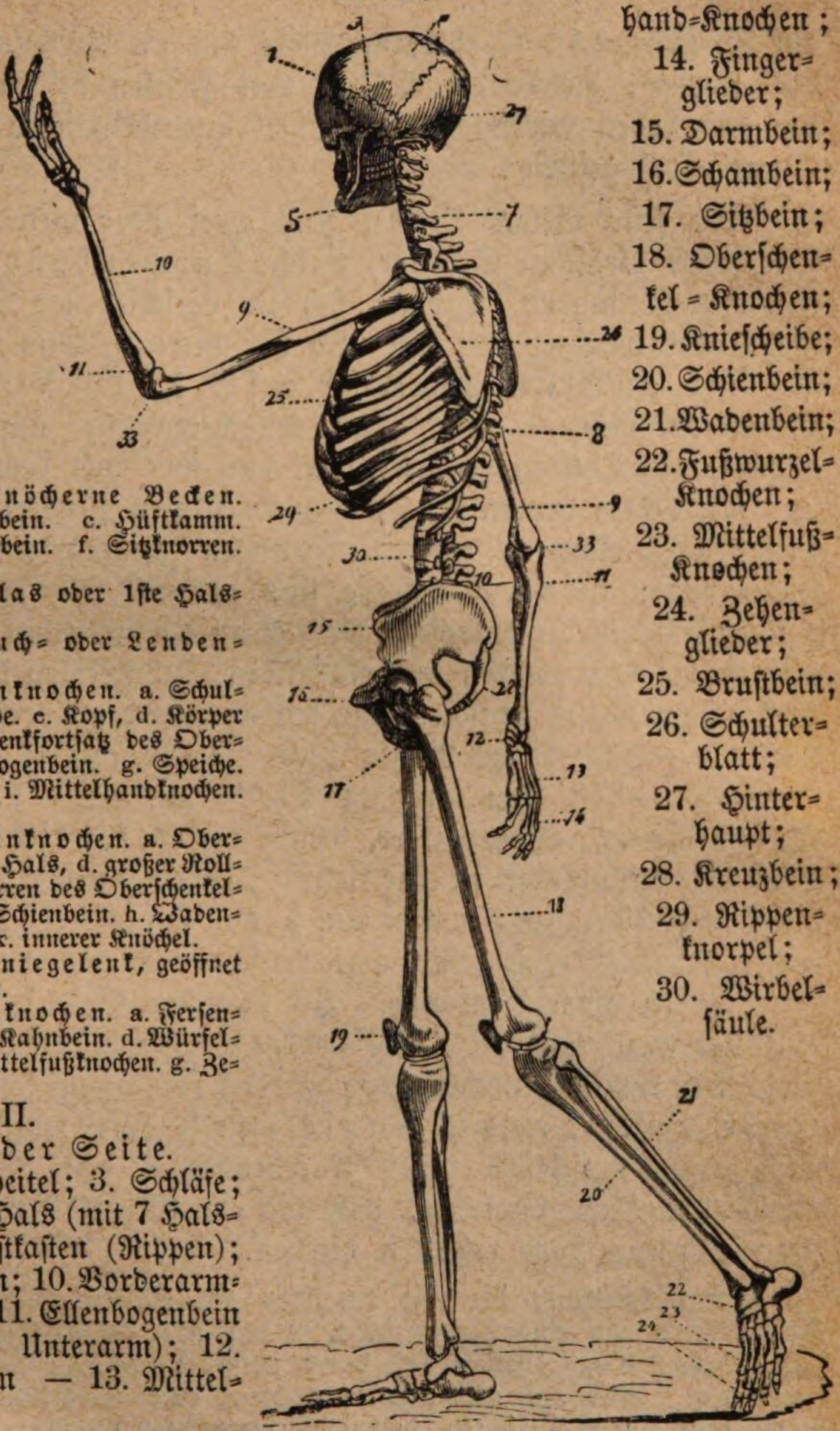
Fig. V. Ein Bauch- oder Lendenwirbel.

Fig. VI. Die Armknochen. a. Schulterblatt. b. Schulterhöhe. c. Kopf, d. Körper und e. Ellenbogen-Gelenkfortsatz des Oberarmknochens. f. Ellenbogenbein. g. Speiche. h. Handwurzelknochen. i. Mittelhandknochen. k. Fingerknochen.

Fig. VII. Die Beinknochen. a. Oberschenkelbein. b. Kopf, c. Hals, d. großer Rollhügel und e. Gelenkknorren des Oberschenkelbeins. f. Kniescheibe. g. Schienbein. h. Wadenbein. i. Aeußerer und k. innerer Knöchel.

Fig. VIII. Das Kniegelenk, geöffnet und von hinten gesehen.

Fig. IX. Die Fußknochen. a. Fersenbein. b. Sprungbein. c. Kahnbein. d. Würfelbein. e. Keilbeine. f. Mittelfußknochen. g. Zehenknochen.



Taf. II.

Skelet von der Seite.

1. Stirn; 2. Scheitel; 3. Schläfe; 5. Unterkiefer; 7. Hals (mit 7 Halswirbeln); 8. Brustkasten (Rippen); 9. Oberarm-Knochen; 10. Vorderarm-Knochen (Speiche); 11. Ellenbogenbein (am Vorder- oder Unterarm); 12. Handwurzel-Knochen — 13. Mittelhand-Knochen; 14. Fingerglieder; 15. Darmbein; 16. Schambein; 17. Sitzbein; 18. Oberschenkel-Knochen; 19. Kniescheibe; 20. Schienbein; 21. Wadenbein; 22. Fußwurzel-Knochen; 23. Mittelfuß-Knochen; 24. Zehenglieder; 25. Brustbein; 26. Schulterblatt; 27. Hinterhaupt; 28. Kreuzbein; 29. Rippenknorpel; 30. Wirbelsäule.

I. Kopf: a. Schädel mit Stirn (1), Scheitel (2), Schläfe (3), Hinterhaupt (27). — b. Gesicht mit Ober- und Unterkiefer (5).

II. Rumpf: a. Hals (7), b. Brust mit Rippen (8), Rippenknorpel (29), Brustbein (25), c. Bauch mit Lendenwirbel (30); d. Becken mit Hüftbein: zusammengesetzt aus Darm- oder Hüftbein (15), Schambein (16) und Sitzbein (17).

III. Obere Gliedmaße: a. Schulter mit Schlüsselbein und Schulterblatt (26); b. Oberarm mit Oberarmbein (9); c. Vorder- oder Unterarm mit Speiche (10) und Ellenbogenbein (11, 33); d. Hand mit Handwurzel (12), Mittelhand (13) und Finger (14).

IV. Untere Gliedmaße: a. Oberschenkel mit Oberschenkelknochen (18); b. Unterschenkel mit Kniescheibe (19), Schienbein (20) und Wadenbein (21); c. Fuß mit Fußwurzel (22), Mittelfuß (23) und Zehen (24).

auf S. 12 u. 13). — Vorzugsweise sind es die Knochen des Rumpfes und Kopfes, welche die Wände von Höhlen bilden, in welchen die für das Leben wichtigen, zum Theil unentbehrlichen Apparate (Sinne, Eingeweide) geschützt liegen.

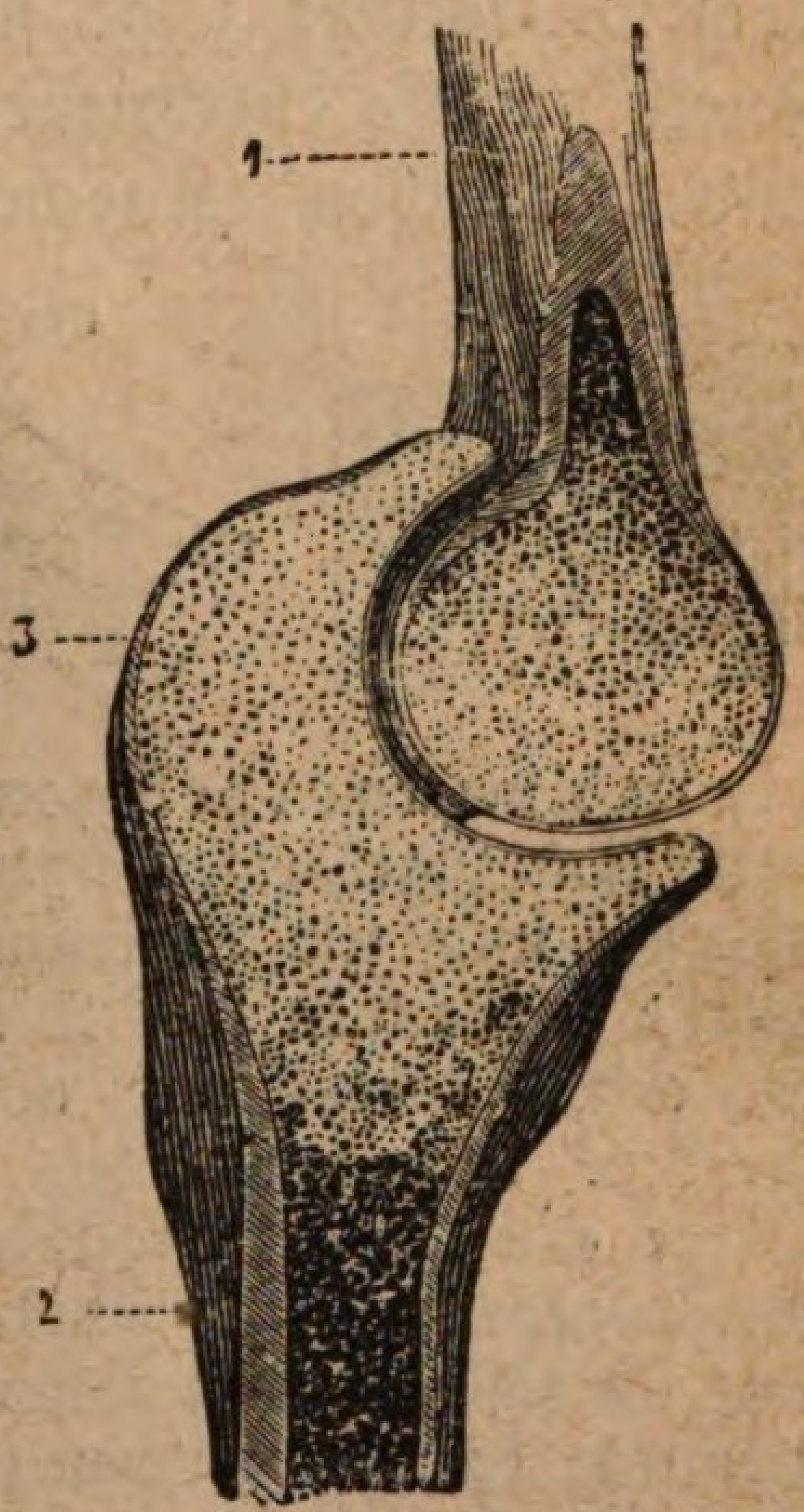
An sehr vielen Stellen sind zwei oder mehrere Knochen durch feste, aber biegsame Stränge, welche Knochenbänder heißen, so mit einander verbunden daß sie sich in verschiedener Weise an einander mehr oder weniger frei hin und her bewegen können, oder, wie man dann sagt, ein **Gelenk** bilden. (S. auf S. 12. Fig. VIII.) — Durch diese Gelenk-Einrichtung wird das Knochengerüste unseres Körpers in allen seinen Theilen so beweglich, daß wir mit demselben (und zwar nur mit Hülfe der an die Knochen befestigten Muskeln) die verschiedenartigsten Stellungen und Bewegungen ausführen können. — Die Bewegungen in einem Gelenke sind dadurch sehr erleichtert, daß diejenigen Flächen der Knochen, die sich an einander hin und her bewegen, mit einem sehr glatten und elastischen, knorpeligen Ueberzuge versehen sind. Der Raum zwischen und seitlich von den überknorpelten Gelenkflächen, — und dieser Raum heißt die Gelenkhöhle (s. Fig. 4. auf S. 15), — ist zum größten Theile mit einer dünnen Haut, der Gelenkhaut, austapeziert, welche die Gelenkschmiere absondert. Diese Gelenkflüssigkeit ist eine klebrige, eiweißähnliche Masse und schmiert die Gelenkflächen der Knochen ein, so daß sich dieselben nicht an einander reiben können. Sie leistet also denselben Dienst wie das Oel zwischen den Rädern einer Maschine. In manchen Gelenken finden sich noch Fettklümpchen, Knorpel (Zwischenknorpel) und Bänder. — Die das Gelenk bildenden Knochenenden werden von einem festen, ringförmigen Bande umfaßt, welches Kapselband heißt und die Gelenkhöhle nach außen umschließt. Die Knochenbänder und Muskeln, sowie der Druck der Luft bewirken, daß die ein Gelenk bildenden Knochen in ihrer richtigen Lage erhalten bleiben.

Wenn Knochen, die mit einander ein Gelenk bilden, sich mit ihren Gelenkflächen von einander trennen, so daß nun die Form und die Bewegung dieses Gelenkes aufgehoben ist, dann nennt man diese Trennung eine Verrenkung. Nur ein geschickter Arzt kann eine gewaltsam entstandene Verrenkung ordentlich einrichten, wobei die getrennten Knochen durch Ziehen wieder in ihre naturgemäße Lage gebracht werden müssen. — Weichen dagegen durch ein Gelenk mit einander verbundene Knochen nur auf einen Augenblick aus einander und springen sie sofort wieder in ihre natürliche Lage zurück, so heißt dies eine Verstauchung. Hierauf können die dem Gelenke zukommenden Bewegungen alle, öfters freilich nur unter Schmerzen, ausgeführt werden. Ein verstauchtes Gelenk muß man eine Zeit lang mit kalten Ueberschlägen (von Wasser. Schnee, Eis) behandeln, um einer nachfolgenden heftigen und Schmerz erzeugenden Entzündung entgegen zu treten; außerdem muß es ruhen.

Ihre Namen erhalten die Knochen theils nach dem Theile des Körpers, in welchem sie sich befinden (z. B. Schädel-, Gesichts-, Hals-, Brust-, Bauch-, Oberarm-, Unterschenkel-Knochen 2c.), theils nach ihrer Form und Aehnlichkeit mit diesem oder jenem Gegenstande (z. B. dreieckiger, mond- und würfelförmiger, erbsenähnlicher Knochen 2c.). — Ihrer Gestalt nach bezeichnet man die Knochen: als lange, röhrenförmige, meistens mit kugelartigen Enden oder Köpfen versehene (besonders an den Armen und Beinen); als breite, platte (besonders am Rumpfe), und als kurze, dicke (an Händen und Füßen). — Die Knochen der einzelnen Körpertheile siehe vorher auf Tafel 1 und 2 und später bei topographischer Anatomie.

Die Masse, aus welcher die Knochen bestehen, das **Knochengewebe**, ist von gelblichweißer Farbe und trotz seiner großen Härte doch noch ein wenig biegsam. Durchschneidet man einen Knochen, (s. die Fig. 4.), so zeigt sich auf der Durchschnittsfläche, daß die äußere Knochenschicht, welche gewissermaßen die Rinde des Knochens bildet, sehr fest und dicht ist (d. i. die feste oder Rindensubstanz), daß dagegen die Knochensubstanz im Innern des Knochens sehr locker und zellig ist (d. i. die schwammige oder Marksubstanz). Alle hohlen Räume im Knochengewebe, und vorzugsweise die größeren Lücken in der Marksubstanz, sind mit Bindegewebe und einem weichen, gelblichröthlichen Fette erfüllt, welches Knochenmark heißt. Es macht dieses Fett seiner Leichtigkeit wegen den Knochen nicht zu schwer und bettet die das Knochengewebe ernährenden Blutgefäße in ein weiches, schützendes Lager ein, so daß auch starke Erschütterung des Knochens selten Schaden bringt. Der Saft des Knochenmarks enthält zahlreiche Lymph- und Blutkörperchen (siehe später bei Lymphkörperchen).

Fig. 4.



Längendurchschnitt durch das Ellenbogengelenk.

1. Oberarm-Knochen; — 2. Ellenbogenbein; — 3. Ellenbogen-Knorren.

NB. Man sieht an dieser Figur noch: Die Rindensubstanz und Marksubstanz des Knochengewebes, sowie die Gelenkhöhle (die Lücke zwischen dem Oberarmknochen u. Ellenbogenbein).

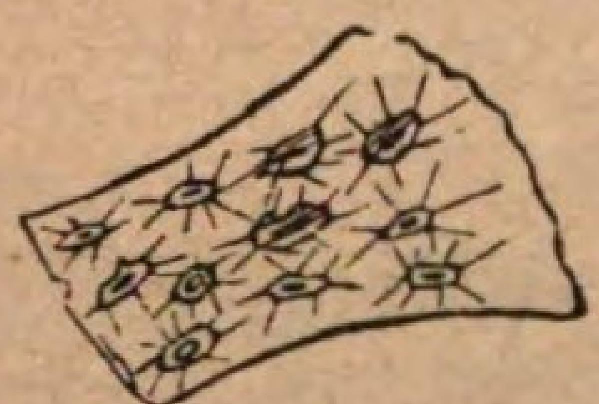
Wird das Knochengewebe chemisch untersucht (wird es in Säuren aufgelöst, verbrannt, ausgekocht 2c.), so ergiebt sich, daß dasselbe zu zwei Theilen aus einer harten, erdigen Masse, aus der Knochenerde (hauptsächlich aus phosphorsaurem Kalke), und nur zu einem Theile aus einer weichen, biegsamen und schneidbaren, knorpelartigen Masse

besteht. Die letztere heißt **Knochenknorpel** und läßt sich durch anhaltendes Kochen in großer Hitze und in einem luftdicht verschlossenen Gefäße (im sogen. Papinianischen Topfe) in **Knochenleim** verwandeln. Beim vorsichtigen Glühen (Calciniren) eines Knochens verbrennt die knorpelige Masse und die erdige bleibt in Gestalt des geglühten Knochens zurück. Umgekehrt bleibt aber der Knochen mit seiner Gestalt als Knorpel zurück, wenn er einige Tage in Salzsäure gelegt wird, weil diese den erdigen Bestandtheil auflöst. — Die in dem Knochenknorpel eingelagerte Knochenerde giebt dem Knochen seine Festigkeit, während vom Knochenknorpel die dem Knochen eigene geringe Biegsamkeit abhängig ist. — Unter dem Mikroskope zeigt sich im Knochengewebe ein die ganze geschichtete Knochenmasse durchziehendes und zusammenhängendes Netz von Lücken und Kanälchen (Knochenhöhlen mit Knochenzellen, Knochenkanälchen, Gefäß- oder Markkanälchen), mittelst deren die von den Blutgefäßen gelieferte Ernährungsflüssigkeit durch die Knochenmasse transportirt wird.

Fig. 5.



Fig. 6.



Wenn beim lebenden Menschen ein **Mißverhältniß zwischen der erdigen und knorpeligen Knochensubstanz** eintritt, so verliert der Knochen siene ihm zugehörigen und nöthigen Eigenschaften. So wird er z. B. zu weich, biegsam und zur Verkrümmung geneigt, wenn zu viel von der knorpeligen Masse vorhanden ist. Dies kommt sehr häufig bei kleinen Kindern vor, die im ersten Lebensjahre anstatt mit Milch mit Mehlsachen (Brei) aufgezogen werden. Man nennt hier diesen krankhaften Zustand, der vorzugsweise krumme Beine erzeugt, die englische Krankheit (Rhachitis). Dagegen wird der Knochen widernatürlich spröde, mürbe und zerbrechlich, wenn die erdige Masse überwiegt, wie im höheren Lebensalter. — Ein zerbrochener Knochen (**Knochenbruch**) heilt dadurch, daß sich zwischen und um die Bruchenden herum zuerst eine Entzündung (widernatürliche Menge von Blut in den Haargefäßen) und in Folge dieser viel knorpelige Masse bildet, die später zum großen Theil wieder weggeschafft wird, während sich im zurückbleibenden Theile Knochenerde aus dem Blute ablagert.

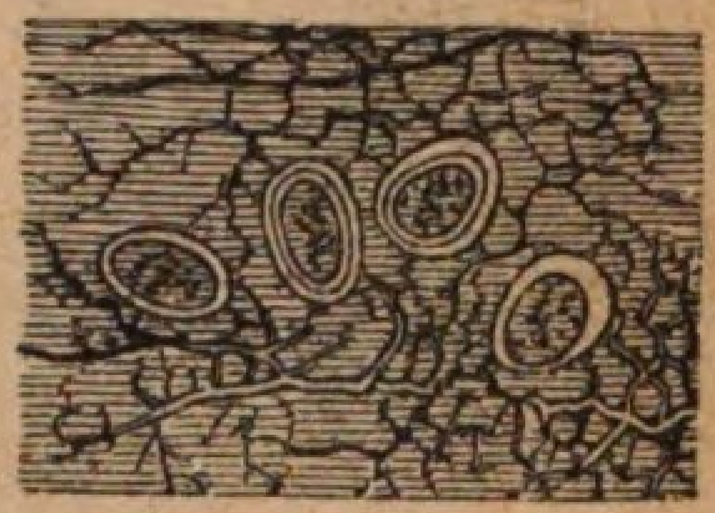
Die äußere Oberfläche jedes Knochens ist mit einer äußerst festen sehnigen (aus Bindegewebe bestehenden) Haut, mit der **Knochenhaut,** überkleidet. Sie führt dem Knochen die Blutgefäße zu seiner Ernährung zu; auch treten von ihr aus Nerven und sehnige Streifen in den Knochen. Bei Verletzungen oder Verlust der Knochenhaut kann deshalb der unterliegende Knochen nicht nur leidend werden, sondern auch ganz absterben. Zwischen der Knochenhaut und dem Knochen findet sich eine Zellschicht, von welcher das Knochenwachsthum und die Knochenneubildung (nach Verletzungen) ausgeht. — Knochen und Knochenhaut sind im gesunden Zustande fast unempfindlich; werden sie aber krank (entzündet), dann können äußerst heftige Schmerzen diese in der Regel sehr langwierigen Krankheiten begleiten.

Die Knorpel.

Die Knorpel dienen theils zum Aufbauen des Gerippes, ebenso wie die Knochen und oft zugleich auch mit diesen, theils bilden sie vermöge ihrer Festigkeit bei großer Biegsamkeit und Elasticität die Wände und Grundlagen für verschiedene hohle Körpertheile, die erweitert und verengert werden können (wie des Kehlkopfs, der Luftröhre), theils stellen sie glatte, elastische Platten (wie in Gelenken, am äußeren Ohre) dar.

Die Masse, aus welcher die Knorpel bestehen, das Knorpelgewebe, ist entweder von bläulich-weißer oder von gelblicher Farbe, sehr fest und doch biegsam und elastisch. Es läßt sich durch Kochen in einen eigenthümlichen Leim (Knorpelleim, Gallerte) verwandeln. — Die äußere Oberfläche der meisten Knorpel ist, wie die der Knochen, mit einer blutgefäßreichen Haut, der Knorpelhaut, überkleidet und von dieser aus wird das übrigens unempfindliche Knorpelgewebe ernährt. — Unter dem Mikroskop zeigen sich Zellen (Knorpelzellen), die entweder in eine gleichmassige ungeformte oder in eine faserige Grundsubstanz eingelagert sind. Im ersteren Falle werden die Knorpel echte, im letzteren gelbe (Faser- oder Netzknorpel) genannt; die echten sind gefäßlos, die gelben besitzen einige wenige Gefäße und elastische Fasern (elastische Knorpel).

Fig. 7.



Die Muskeln.

Willkürliche und unwillkürliche Bewegungen in und mit unserem Körper.

Die weiche, feuchte, rothe, aus Fasern bestehende Masse, welche ziemlich dicht unter der äußeren Haut liegt und zum größten Theile an das knöcherne Gerüste unseres Körpers befestigt ist, nennt man Fleisch oder Muskeln. Bei genauer Betrachtung des Fleisches, und zwar ebenso des menschlichen, wie des Fleisches von Thieren (auch desjenigen welches wir essen), zeigt sich, daß dasselbe hauptsächlich aus dickeren und dünneren Gruppen (Bündeln und Bündelchen) weicher, rother, neben und an einander befestigter Fasern zusammengesetzt ist. Sie bilden das sogenannte Muskelgewebe und bestehen hauptsächlich aus verschiedenen Eiweißstoffen. Dieses Muskelgewebe ist nun aber noch mit Bindegewebe, Fett, zahlreichen Gefäßchen und Nerven durchzogen und besitzt eine große Dehnbarkeit und Elasticität. Auch wird dasselbe von einer Flüssigkeit

durchtränkt, die man *Fleischsaft* nennt. Außerdem steht dieses gefäß- und nervenreiche Muskelgewebe noch mit sehr festen, bindegewebigen, bläulich-weißen, sehnigen Strängen (Flechsen) und Häuten (Sehnenhäuten, Muskelbinden) in inniger Verbindung und hängt durch diese mit Knochen, Knorpeln, Häuten &c. zusammen. Mit Hülfe des Mikroskops sieht man, daß die mit bloßen Augen sichtbaren, etwa haardicken Muskelfasern wiederum aus Bündeln äußerst feiner, parallel neben einander liegender *Fäserchen* zusammengesetzt sind, und daß diese in dem dunkelrothen Fleische an ihrer Oberfläche eine *quere Streifung* zeigen, während sie in dem blaßröthlichen Fleische keine solche Streifung haben und ganz *glatt* sind (s. Fig. 8—11). Diese Fäserchen sind nun aber Röhren, mit einer flüssigen eiweißartigen Masse gefüllt.*) Die an ihrer Außenfläche mit einer häutigen Hülle, mit der sogen. *Muskelscheide* überkleideten Muskeln sind ihrer *Form* nach entweder *länglich-rundliche* (besonders an Armen und Beinen), oder *breite platte* (am Rumpfe), oder *ringförmige* (sogen. *Schließmuskeln*, an den Oeffnungen unseres Körpers), oder sackartige (wie das Herz). Die Bewegung der Muskeln innerhalb der Muskelscheiden ist dadurch erleichtert, daß die letzteren, ähnlich wie die Gelenkhaut, eine zähe Flüssigkeit absondern, die die Wände glatt und schlüpfrig erhält. An Stellen, wo Muskeln oder Sehnen sich reiben können, finden sich noch mit Gelenkschmiere erfüllte *Schleimbeutel*. Zur Unterstützung der Bewegung dienen an manchen Orten noch *Faserknorpel* und *Sesambeine* (erbsengroße Knöchelchen, wie am Daumen und der großen Zehe). — In den Lücken zwischen den Muskeln liegen, in fettreiches Bindegewebe eingebettet, die größeren Stämme und Verzweigungen der Gefäße und Nerven, und sind so zwar vor Verletzungen geschützt, doch dem Drucke von Seiten der Muskeln ausgesetzt. Dieser Druck auf die Gefäße unterstützt das Fortschaffen der Flüssigkeiten (Blut, Lymphe), die sich in den Gefäßen befinden.

Fig. 8.



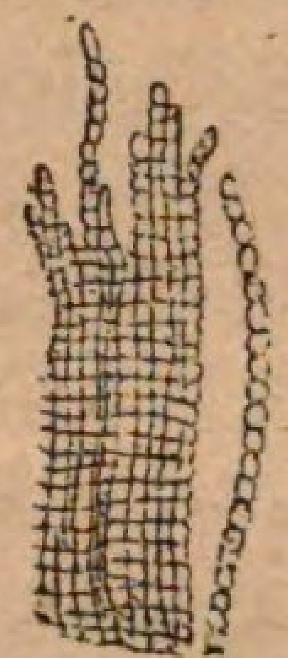
Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11.



---

*) Nach dem Tode gerinnen die Eiweißkörper des Muskelröhreninhaltes, wobei sich die Muskeln etwas zusammenziehen, so daß durch diese sogenannte *Todtenstarre* der Mund fest geschlossen wird, Arme und Beine sich etwas beugen, die Daumen sich einschlagen. Diese Todtenstarre tritt meist in den ersten 12 Stunden nach dem Tode ein und hält gegen 24 bis 48 Stunden an, bis die Fäulniß beginnt.

Nutzen der Muskeln. Die Muskeln geben sammt den Knochen unserm Körper seine Form und Rundung, auch helfen sie die Wände der größeren Höhlen, in welchen lebenswichtige Organe befindlich sind, mitbilden. Ihre Hauptthätigkeit ist nun aber: alle Bewegungen zu vermitteln, die mit unserem Körper und innerhalb desselben vor sich gehen, also nicht blos die in den Gelenken von den Knochen ausführbaren Bewegungen, sondern auch alle diejenigen, welche an den Eingeweiden und Röhren bemerkbar sind.*)

Manche dieser Bewegungen, und zwar hauptsächlich diejenigen, bei denen Knochen in Gelenken bewegt werden, können wir ganz nach unserm Willen ausführen, und deshalb nennt man auch die dazu nöthigen Muskeln, deren es über fünfhundert giebt, willkürliche (animalische). Die Substanz dieser willkürlichen Muskeln ist saftig und dunkelroth, ihre Fäserchen zeigen unter dem Mikroskope die Querstreifung (s. Fig. 8., 10. u. 11.). — Auf manche andere Bewegungen besonders an den Eingeweiden und Röhren, hat nun aber unser Wille gar keinen Einfluß und darum heißen auch die Muskeln, welche diese Bewegungen ausführen, unwillkürliche (organische). Das Gewebe dieser Muskeln ist mit wenigen Ausnahmen blaßröthlich, weniger saftig und ihre Fäserchen haben eine glatte, nicht quergestreifte Oberfläche (s. Fig. 9.). Von solchen Muskeln giebt es keine bestimmte Anzahl, auch haben die meisten derselben nicht wie die willkürlichen Muskeln einen bestimmten Namen. Man benennt sie gewöhnlich nach den Theilen, an denen sie befindlich sind, z. B. Magen- und Darmmuskeln, oder bezeichnet sie als Muskelhäute.

Dadurch, daß sich die Muskeln zusammenziehen und dabei verkürzen, werden die Theile, an welche die sich verkürzenden Muskeln angeheftet sind, in verschiedener Richtung hier oder dahin gezogen und bewegt. Auf diese Weise veranlassen nun die Muskeln die mannigfachsten Bewegungen. So nähert z. B. ein Muskel, der an den Oberarm und auch an den Vorderarm angeheftet ist, diese beiden Theile einander, sobald er sich zusammenzieht und verkürzt. — Bei der Zusammenziehung der Muskeln werden diese nun aber nicht

---

Fig. 12.



*) Außer durch Muskelfasern kommt Bewegung auch noch an den Blut- und Lymphkörperchen (s. diese) und an einigen wenigen Stellen des Körpers auch durch das unaufhörliche, in bestimmter Richtung erfolgende Schwingen mikroskopisch kleiner, auf Zellen aufsitzender Härchen oder Wimpern (s. Fig. 12.) zu Stande. Eine solche Wimper- oder Flimmerbewegung findet auf dem Oberhäutchen der Schleimhaut in der Nase, dem Athmungsapparate, den Thränenwegen, der Ohrtrompete und in den Hirnhöhlen statt.

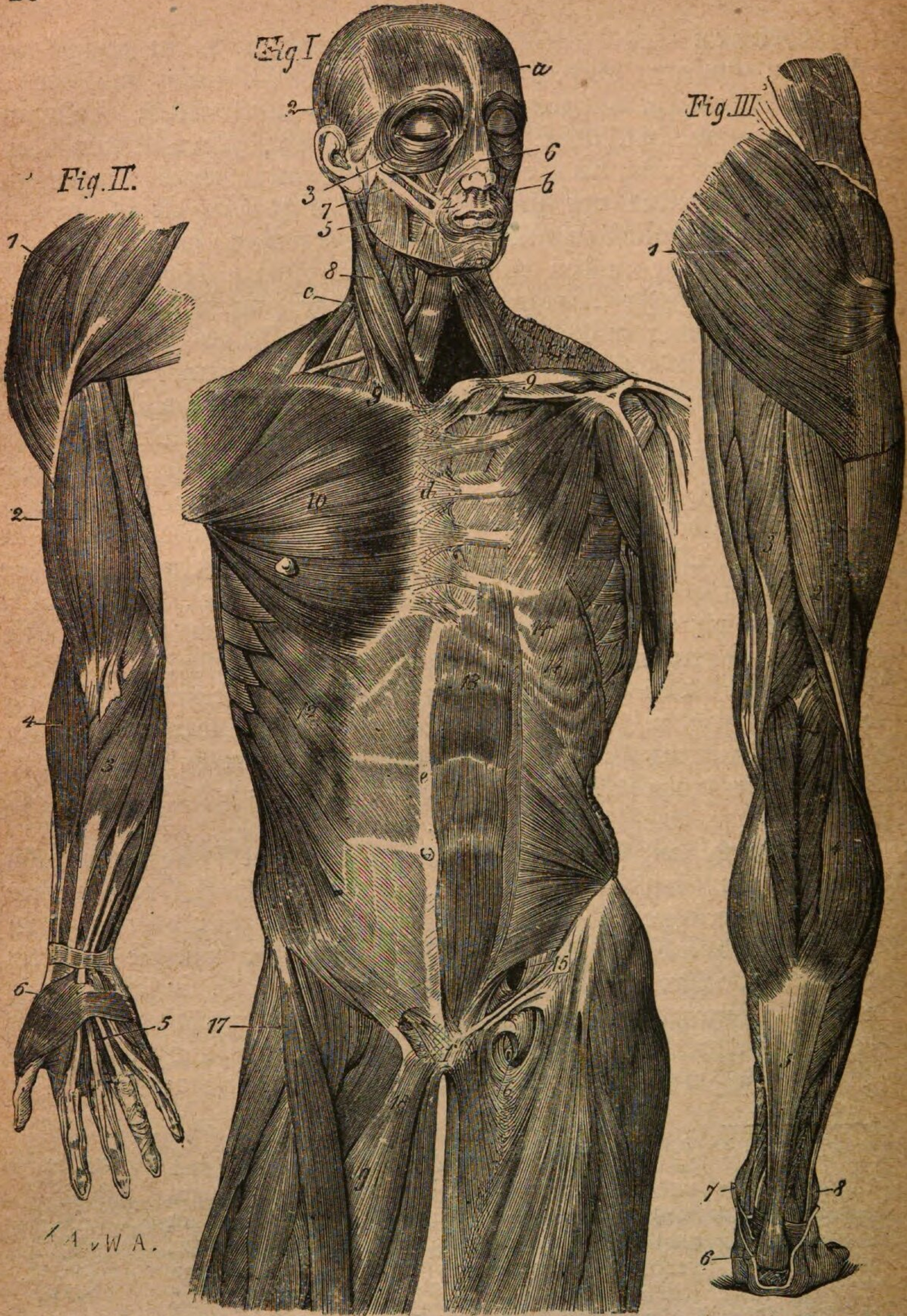


Fig. I. Die Muskeln an der vorderen Fläche des Kopfes und Rumpfes.
a. Schädel. b. Gesicht. c. Hals. d. Oberleib oder Brust. e. Unterleib oder Bauch. f. Becken.

blos kürzer, sondern auch fester und dicker, wie man deutlich am Oberarm fühlen kann, wenn man den Arm im Ellenbogengelenke beugt. Man nennt die Eigenthümlichkeit des Muskelgewebes, sich verkürzen zu können, die *Zusammenziehungsfähigkeit* oder Contractilität desselben. Diese Contractilität des Muskelgewebes bleibt auch einige Zeit nach dem Tode noch bestehen und deshalb lassen sich auch beim Todten (am deutlichsten bei einem Hingerichteten) durch Reizung von Muskeln (besonders mit elektrischen Apparaten) die verschiedenartigsten Bewegungen hervorrufen.

Aus freiem Antriebe ziehen sich nun aber die Muskeln niemals zusammen, sondern sie müssen dazu erst von anderswoher und zwar mit Hülfe von Fäden, welche *Bewegungsnervenfasern* heißen, und die jeden Muskel in großer Menge durchziehen, hierzu gezwungen werden. Diese Fäden veranlassen die Verkürzung der Muskelfasern nur dann *nach unserer Willkür*, wenn sie mit dem Verstandesorgane, welches zugleich auch der Sitz des Willens ist, mit dem *Gehirne* nämlich, in Verbindung stehen. Hier erhalten sie von unserm Willen den Befehl, diejenigen Muskeln, in welchen sie sich verbreiten (endigen), zur Thätigkeit (d. i. zur Zusammenziehung und Verkürzung) zu veranlassen. Diese vom Gehirn zu den Muskeln gezogenen Bewegungsfäden sind demnach mit Telegraphendrähten zu vergleichen, denen auf der einen Station (dem Gehirne vergleichbar) eine Nachricht aufgegeben wird, um sie einer anderen Station (den Muskeln) zu überbringen. — Sobald die Verbindung dieser Nervenfäden zwischen dem Gehirn und den Muskeln irgendwo und irgendwie unterbrochen wird, so hört auch sofort (wie beim Zerschneiden der Telegraphendrähte die Leitung bis zur Endstation) die Möglichkeit auf, diejenigen Muskeln vom Gehirne aus zur Bewegung zu veranlassen, in welchen sich die unterbrochenen Nervenfäden endigen. — Den Telegraphendrähten gleichen die Nervenfäden auch noch darin, daß ihre Wirkung durch elektrische Thätigkeit vermittelt wird.

Muskeln, deren Nervenfäden mit dem Gehirne nicht in Verbindung stehen, sondern nur mit dem Rückenmarke oder den Nervenknoten (Ganglien), können durch unsern Willen niemals zur Zusammenziehung veranlaßt werden. Diese Muskeln heißen deshalb auch die unwillkürlichen und sie besorgen die nöthigen Bewegungen in den zum

---

g. Oberschenkel. — 1. Stirnmuskel. 2. Schläfemuskel. 3. Ring- oder Schließmuskel des Auges. 4. Ring- oder Schließmuskel des Mundes. 5. Kaumuskel. 6. Nasenmuskeln. 7. Jochmuskeln. 8. Kopfnicker. 9. Schlüsselbein. 10. Großer Brustmuskel. 11. Kleiner Brustmuskel. 12. Schiefer Bauchmuskel. 13. Gerader Bauchmuskel. 14. Zwischenrippenmuskeln. 15. Leistenring. 16. Schenkelkanal. 17. Schneidermuskel. 18. Schenkelanzieher.

Fig. II. *Armmuskeln* an der vorderen inneren Fläche. 1. Deltamuskel. 2. Zweiköpfiger Armmuskel, ein Vorderarmbeuger. 3. Hand- und Fingerbeuger. 4. Handdreher. 5. Sehnen der Fingerbeuger. 6. Muskeln des Daumenballens.

Fig III. *Beinmuskeln* an der hinteren Fläche. 1. Großer Gesäßmuskel. 2. u. 3. Unterchenkelbeuger. 4. Wadenmuskel. 5. Achillessehne. 6. Ferse. 7. Innerer und 8. äußerer Knöchel.

Leben unentbehrlichen Apparaten, wie im Verdauungs-, Blutlaufs-, Athmungs-, Harnapparate ꝛc. *)

Die **Muskeln brauchen**, wenn sie sich kräftig zusammenziehen oder, wie man sagt, tüchtige Muskelkraft entwickeln sollen, vor allen Dingen eine fortwährende Zufuhr recht **guten nahrhaften Blutes**. Sodann müssen sie sich nach jeder Anstrengung gehörig **ausruhen** können. Durch übermäßige, zu starke und zu lange andauernde Zusammenziehungen (Ueberanstrengung) können Muskeln vorübergehend oder auch für immer sehr geschwächt und sogar vollständig gelähmt werden. — **Durch langanhaltende Unthätigkeit** werden die Muskeln schlaff, matt, mager und schließlich anstatt fleischig nur fettig. — **Je öfter ein Muskel richtig gebraucht wird** und dann nach dem Gebrauche die erforderliche Ruhe hat, desto fleischiger, fester und stärker wird derselbe. Daher kommt es, daß Tänzer stark entwickelte Beine (gewöhnlich bei sehr mageren Armen) und dagegen Schmiede herkulische Arme (oft bei sehr dürren Beinen) haben.

Nicht blos beim Bewegen der einzelnen Körpertheile müssen die Muskeln arbeiten (sich zusammenziehen), sondern auch bei der Feststellung von Körpertheilen, wie beim Stehen und Sitzen, müssen sich die erforderlichen Muskeln anspannen. Deshalb werden diese Körperhaltungen, welche eine gleichmäßig unveränderte Anstrengung der betheiligten Muskeln verlangen, viel leichter ermüden als Bewegungen, die abwechselnd bald von diesen, bald von jenen Muskeln besorgt werden. So ermüdet längeres Stehen weit mehr wie Gehen; und darum bringt anhaltendes Geradesitzen ohne Anlehnen des Rückens eine solche Ermüdung und Erschöpfung der Rückenmuskeln hervor, daß der Rumpf unwillkürlich zusammensinkt und die Wirbelsäule sich krümmt. Viele Kinder haben schon von Haus aus schwache Rückenmuskeln. Werden diese Kinder nun oft zu längerem Geradesitzen gezwungen, ohne dabei den Rücken anlehnen zu dürfen, so entsteht sehr leicht in Folge dieser wiederholten Anstrengung auf folgende Weise ein Schiefwerden des Rückens. Das Kind vermag sich wegen der Ermüdung seiner Rückenmuskeln nicht mehr gerade zu halten, es sinkt allmählich zusammen und nimmt dabei eine weniger anstrengende schiefe Haltung an. Diese falsche Haltung wird endlich zur Gewohnheit und zwingt die Wirbelsäule zu einer bleibenden Verkrümmung.

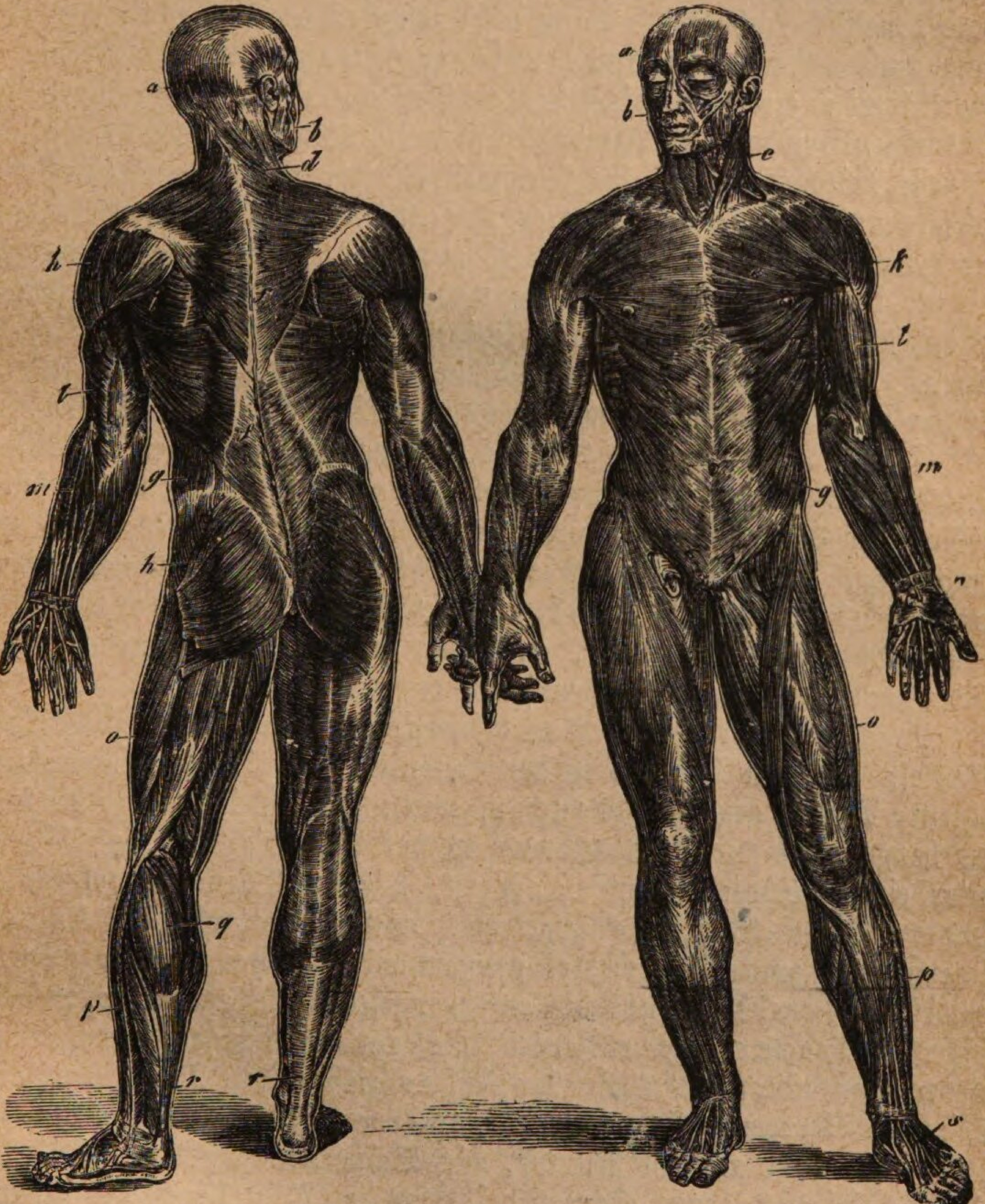
Willkürlich zu gebrauchende Muskeln müssen stets erst ihre

---

*) Alle Muskeln, die unwillkürlichen wie auch die willkürlichen, können durch sehr verschiedenartige Umstände zu Zusammenziehungen gezwungen werden, welche ganz unzweckmäßige und widernatürliche Bewegungen veranlassen, wie dies bei den **Krämpfen** der Fall ist. — **Lähmung** des Muskels nennt man dagegen den Zustand, bei welchem die Möglichkeit zur Zusammenziehung des Muskelgewebes verloren gegangen ist und wodurch nun die Bewegungen, denen der gelähmte Muskel vorstand, unmöglich geworden sind. — In den allermeisten Fällen liegt die Ursache ebenso der Krämpfe, wie der Muskellähmungen, im Gehirn oder Rückenmarke.

Thätigkeit durch öfters wiederholtes Zusammenziehen (durch Uebung und Gewohnheit) erlernen. So braucht ein kleines Kind längere Zeit, ehe es Gegenstände ergreifen lernt; und wie lange man oft üben muß, um ein guter Turner, Tänzer oder Schwimmer zu werden,

Taf. IV.



a) Schädelmuskeln. b) Gesichtsmuskeln. c) Halsmuskeln. d) Nackenmuskeln. e) Brustmuskeln. f) Rückenmuskeln. g) Bauchmuskeln. h) Becken-(Gesäß-) Muskeln. i) Schulterblattmuskeln. k) Deltamuskel. l) Oberarmmuskeln. m) Vorderarmmuskeln. n) Handmuskeln. o) Oberschenkelmuskeln. p) Unterschenkelmuskeln. q) Wadenmuskeln. r) Achillessehne. s) Fußmuskeln.

ist bekannt. Dies kommt aber daher, daß das Gehirn nur allmählich es lernt, seinen Willen sehr schnell gerade auf diejenigen bestimmten Nerven zu lenken, welche die gewünschten Bewegungen veranlassen. Dazu kommt, daß anfangs gewöhnlich der noch ungeübte Wille nicht allein nur gerade auf die zu einer bestimmten und beabsichtigten Bewegung erforderlichen Nerven trifft, sondern zugleich auch noch auf mehrere andere, meist benachbarte. Dann werden neben der beabsichtigten Bewegung auch andere, sogenannte Mitbewegungen veranlaßt, die oft äußerst komisch aussehen, wie z. B. das Gesichtverziehen bei Handarbeiten, das Gesticuliren mit den Armen bei Beinübungen &c. Etwas Aehnliches geschieht beim Anfänger im Clavierspiel, der anstatt einer Taste oft mehrere anschlägt. — Je öfterer übrigens willkürliche Muskeln durch ihre Nervenfäden vom Gehirne aus zur Zusammenziehung gezwungen werden, desto kräftigere, schnellere und geschicktere Bewegungen lernen sie ausführen, wie dies ja die jetzigen Claviervirtuosen deutlich beweisen. Uebung macht den Meister und die willkürlichen Bewegungen werden nach und nach durch dieselbe fast zu unwillkürlichen.

Gegen Verletzungen (Stechen, Schneiden, Brennen) sind die Muskeln nicht besonders empfindlich, dagegen haben sie ein sehr feines Gefühl zur Wahrnehmung und Beurtheilung ihrer Anstrengung und Ermüdung. Sie können deshalb als Kraftmesser bezeichnet und es kann dieses Muskelgefühl auch Kraftsinn genannt werden. Dieses Muskelgefühl ist es, mit dem man die Schwere und den Widerstand der Körper wahrnehmen kann.

Nach der Art der Bewegungen, welche die willkürlichen Muskeln mit den Knochen in den Gelenken ausführen, werden ihnen folgende Namen gegeben: Beuger, wenn sie zwei Theile zu einander hin beugen und diese sich dadurch in der Längsrichtung des Körpers unter einem Winkel einander nähern, wie im Ellenbogengelenke der Unterarm dem Oberarme zugebeugt wird, oder wie im Knie der Unterschenkel zum Oberschenkel gezogen wird. Ihre Gegner (Antagonisten), welche gerade die entgegengesetzte Bewegung veranlassen, heißen Strecker, sie entfernen die einander zugebogenen Theile wieder von einander. Die Anzieher ziehen die Theile von einer Seite des Körpers zur anderen, nach der Mittellinie desselben hin, z. B. den Arm an den Rumpf, die Beine an einander. Die Abzieher ziehen dagegen einen Theil von der Mittellinie des Körpers ab und nach der Seite hin, z. B. den Arm vom Rumpfe ab, die Beine aus einander. Die Roller drehen einen Theil entweder um seine eigene Achse oder um einen anderen Theil in einem Halbkreise nach außen oder innen, nach vorwärts oder rückwärts herum. Sie

drehen z. B. den Kopf nach rechts und links, die Hand einwärts oder auswärts. Die Schließmuskeln, welche in Gestalt eines Ringes rings um die Oeffnungen am Körper (Auge, Mund) herum liegen, können diese verschließen. — Außerdem führt noch jeder willkürliche Muskel einen Namen, den er entweder seiner Thätigkeit oder seiner Form verdankt, z. B. Lippenheber, Fingerbeuger, breiter Rückenmuskel u. s. f. (s. Tafel III. u. IV. und später bei der topographischen Anatomie).

Die Kraft, welche ein Muskel auszuüben vermag, ist hauptsächlich von der Anzahl seiner Fasern abhängig. Es vereinigen sich die meisten Muskelenden so innig mit Flechsen oder Sehnen, daß sie sich in diese geradezu fortzusetzen scheinen. Dies hat aber den Vortheil, daß die große Anzahl von Muskelfasern, welche zu kräftigen Bewegungen nöthig sind und am Knochengerüste nicht alle Platz zu ihrer Anheftung finden können, sich doch mittelbar an dieses anheften. Diese sehnigen bindgewebigen Gebilde bestehen aus einem weit festeren Gewebe als die Muskelsubstanz und können deshalb auch weit dünner als die Muskeln sein, brauchen darum auch nur eine kleine Knochenstelle zu ihrer Befestigung.

Welchen Vortheil für das Wohlergehen unseres Körpers geregelte Bewegungen (besonders Turnübungen) bringen, wird später aus einander gesetzt. Vorläufig sei nur erwähnt, daß dieselben nicht blos Kraft und Geschicklichkeit erzeugen, und die meisten das Leben erhaltenden Verrichtungen unterstützen, sondern daß sie auch, wegen der Betheiligung des Gehirns dabei, im Stande sind, einen festen Willen (Willenskraft, Willensstärke) zu bilden.

Die Blutgefäße.

Blut; Herz; Blutkreislauf.

Unser Körper ist von einer Unmasse dickerer und dünnerer Röhren durchzogen, welche während des Lebens stets mit einer rothen Flüssigkeit angefüllt sind. Diese Flüssigkeit ist das Blut und die Röhren heißen deshalb Blutgefäße. Diese Gefäße verbreiten sich entweder baumförmig oder netzartig in und zwischen den einzelnen Gebilden des Körpers und sind vermöge ihrer weichen, elastischen Wände im Stande, sich zu erweitern und zu verengern. — Alle Blutgefäße des ganzen Körpers stehen in ununterbrochenem Zusammenhange mit einander und das Blut verläßt deshalb unter normalen Verhältnissen niemals diese Röhren. Ein Blutausfluß, eine Blutung, kann darum nur dann eintreten, wenn die Wand eines Blutgefäßes zerstört wird, was

durch Zerschneiden, Zerreißen, Zerbersten (auch in Folge von Krankheiten der Gefäßwand und von Blutüberfüllung der Gefäßhöhle) u. s. w. veranlaßt werden kann. Unter regelwidrigen Verhältnissen können aber die Blutkörperchen die Haargefäße ohne Zerreißung der Wand verlassen.

Innerhalb der Blutgefäße strömt das Blut während des Lebens fortwährend im Kreise, nämlich in einer solchen Richtung, daß es stets zu demselben Punkte wieder zurückkehrt, von dem es ausging, und dieser Punkt ist das Herz. Das Fließen des Blutes im Kreise herum, wird Blutkreislauf (Circulation des Blutes) genannt. — Es kreist aber das Blut immer und immer nur in folgender Richtung: vom Herzen aus fließt es zu allen Theilen unseres Körpers hin, und zwar gleichzeitig ebenso nach oben zum Kopfe wie nach unten zu den Beinen. Sodann strömt es durch alle unsere Körpertheile hindurch und schließlich von hier wieder zum Herzen zurück, von wo dann der Kreislauf von frischem beginnt. Während dieses Laufes erleidet das Blut dadurch mannigfache Veränderungen, daß es an verschiedenen Stellen des Körpers ebenso gute wie schlechte Stoffe aufnimmt und absetzt. Auf dieser Absetzung und Aufnahme guter und schlechter Bestandtheile beruht nun aber die Erhaltung des Lebens, denn nur dadurch kann ebensowohl die Ernährung des Blutes selbst, als auch die aller unserer Körpertheile zu Stande kommen. Deshalb wird auch das Blut als die Quelle des Lebens bezeichnet. Ohne die richtige Menge und Beschaffenheit des Blutes, sowie ohne dessen regelrechtes Fließen versiecht diese Quelle und mit ihr das Leben; der Mensch wird krank und stirbt.

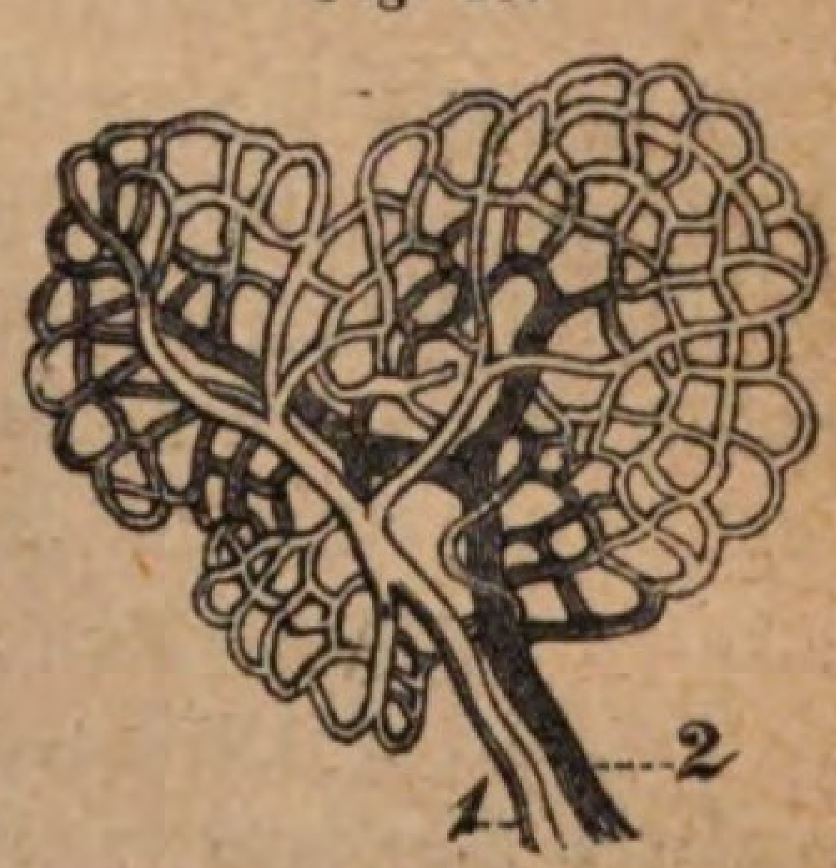
Die Aufnahme und Abscheidung guter und schlechter Stoffe aus dem Blute findet vorzugsweise da statt, wo das Blut langsam durch die feinsten Blutgefäßchen, welche Haargefäßchen heißen, hindurchströmt. Hier schwitzt nämlich ebenso das Gute wie das Schlechte, und zwar stets in flüssiger oder luft-(gas-)förmiger Gestalt, durch die äußerst dünnen Wände dieser Gefäßchen hindurch. Die auf S. 6 erwähnte Ernährungsflüssigkeit z. B., welche alle Gebilde unseres Körpers durchtränkt und ernährt, stammt aus dem durch die Haargefäßchen strömenden Blute; in der Leber, der äußeren Haut und den Nieren setzt das Blut schlechte Stoffe ab (als Galle, Schweiß und Harn); im Magen und Darmkanale nimmt dasselbe gute Bestandtheile der Nahrungsmittel auf; in den Lungen dringt gute Luft (die Lebensluft oder der Sauerstoff s. S. 10) in dasselbe ein und dagegen eine schlechte Luft (Kohlensäure s. S. 32) mit Wasserdunst heraus. Auch werden alle abgenutzten und nicht mehr brauchbaren Bestandtheile unseres Körpers durch die Haargefäßwände in den Blutstrom eingeführt.

Von **Blutgefäßen** giebt es drei verschiedene Arten, nämlich Pulsadern, Haargefäße und Blutadern. Die größeren dieser Gefäße (welche in ihren Wänden durch äußerst feine Haargefäße ernährt werden) erhielten ihre Namen meistens entweder nach dem Theile, der Gegend

und dem Organe, in welchem sie sich verbreiten (z. B. Magen-, Leber-, Milzadern; Becken-, Achsel-, Kniekehlenadern), oder nach dem Knochen, in dessen Nähe sie verlaufen (z. B. Schienbein-, Speichen-, Sitzbeinader.) — Die Pulsadern haben ihre Lage mehr tief im Innern der verschiedenen Körpertheile, während viele von den Blutadern dicht unter der Haut liegen und die, oft durch die Haut durchscheinenden, deutlich sichtbaren, blau-grauen Stränge bilden.

Diejenigen Blutgefäße, welche das Blut vom Herzen aus nach allen Theilen des Körpers hinschaffen, sind die **Pulsadern** oder **Schlagadern** (Arterien). Sie haben die dicksten, aber sehr elastischen und zusammenziehbaren Wände.*) An den meisten Schlagadern fühlt man, wie sie sich ausdehnen (erweitern und schlängeln) und diese fühlbare Ausdehnung, welche vom Herzen und Blute abhängig ist, nennt man den **Puls**. In der Nähe des Herzens sind die Pulsadern am dicksten (über daumendick), sie werden aber, je mehr sie sich vom Herzen entfernen und dabei baumartig in immer kleinere Zweige zertheilen, fort und fort enger und dünnwandiger. Durch diese fortgesetzte Verzweigung nehmen sie endlich eine solche Dünnheit an, daß man sie nur noch durch das Vergrößerungsglas wahrnehmen kann. So gehen denn die Pulsadern mit ihren feinsten Aestchen allmählich in die **Haargefäßchen** (Capillargefäße) über**) und diese sind es, welche ziemlich alle Gebilde unseres Körpers in netzartiger oder schlingenförmiger Aus-

Fig. 13.



Schematische Darstellung eines Haargefäßnetzes.
1. Pulsaderendchen.
2. Venenwürzelchen.

*) Die **Pulsadern** bleiben, wenn sie durchschnitten werden, ihrer dicken, starren Wände und ihres Pulsirens wegen, offen stehen und lassen deshalb das Blut leicht auslaufen. Ja, wenn die verletzten Pulsadern von größerem Durchmesser sind, läuft das Blut so lange aus ihnen heraus, bis der Verletzte an Verblutung gestorben ist. In einem solchen Falle muß sofort die Oeffnung, aus welcher das Blut herausläuft, oder die ganze Pulsader oberhalb der Oeffnung (d. h. nach dem Herzen zu, wo ja das Blut herkommt) zusammengedrückt und später vom Arzte zusammengebunden werden. Um einen dauernden Druck auf die verwundete Stelle auszuüben, kann man das Glied mit einer Binde oder einem Tuche fest einwickeln. Es ist zweckmäßig, die Verbandstücke naß zu machen, da sie sich dann besser anschmiegen und kühlend wirken. Will man auf einer bestimmten Stelle den Druck verstärken, so legt man eine feste Compresse an ihr unter den Verband oder schlingt einen großen Knoten in das Tuch, welches zum Verbande dient. Zweckmäßiger wie Binde und Tuch wirkt ein elastischer Gurt; im Nothfall kann ein elastisches Trag- oder Strumpfband verwendet werden.

) Es kommt sehr häufig vor, daß sich an irgend einer Stelle unseres Körpers eine Anzahl von **Haargefäßchen so **erweitert**, daß sie nun eine

breitung durchziehen. Hier, in den Haargefäßnetzen, ist nun der Ort, wo das sehr langsam fließende Blut die Aufnahme und Abgabe guter und schlechter Stoffe besorgt, wie vorher (S. 26) erwähnt wurde. Betrachtet man unter dem Mikroskope ein Haargefäßnetz in durchsichtigen Körpertheilen eines lebenden Thieres (z. B. in der Schwimmhaut eines Frosches), so läßt sich in diesen feinsten Gefäßchen das Blut mit seinen Körperchen in einer ununterbrochenen Strömung, deren Richtung stets ein und dieselbe bleibt, wahrnehmen. — Aus den Haargefäßnetzen entwickeln sich allmählich wieder weitere Blutgefäße, an denen man aber keinen Puls mehr fühlt, und diese heißen **Blutadern** (Venen). Diese haben weit dünnere Wände, als die Pulsadern, und in ihnen läuft, entgegengesetzt wie in den Pulsadern, das Blut dem Herzen zu. Es fließt nun aber das Blut immer in dieser Richtung und nicht rückwärts, weil die meisten Blutadern (zumal die, welche dicht unter der Haut und zwischen Muskeln liegen) an der inneren Fläche ihrer Wand halbmondförmige, taschenähnliche Falten oder Klappen enthalten. Je mehr sich die anfangs dünneren Blutadern dem Herzen nähern, desto mehr vereinigen sie sich und bilden schließlich nur noch einige wenige große Stämme, die sich in das Herz einsenken.

Das **Blut**, welches durch unser Herz und durch die Blutgefäße unseres Körpers kreist, ist, so lange es in den Adern strömt, eine rothe, etwas zähe, schwach klebrige Flüssigkeit, von fadem Geruche und salzig-süßlichem Geschmacke; seine Temperatur schwankt zwischen 28—32½° R. oder 35—41° C. In den Pulsadern ist es röther (hochroth), in den Blutadern dunkler (bläulichroth).

Daß das Blut in den **Pulsadern röther und besser** ist als in den Blutadern kommt daher, weil es in den Pulsadern neben vielen guten nahrhaften Bestandtheilen noch eine größere Menge Sauerstoff besitzt, der ihm in den Lungen durch die eingeathmete Luft zugeführt wurde. In den **Blutadern ist dagegen das Blut dunkler und schlechter**, weil es in allen Theilen unseres Körpers, während es durch die Haargefäßchen strömte und Ernährungs=

---

weit größere Menge Blutes als vorher enthalten. In einem solchen Falle erscheint dann diese Stelle mit ihren erweiterten und mit Blut überfüllten Haargefäßchen, die nun auch mit bloßem Auge öfters zu sehen sind, sehr roth, geschwollen und heiß. Man nennt dies „**Entzündung**“. Die Folge davon ist, daß nun aus dem stockenden Blute der erweiterten Haargefäßchen, und zwar durch die Haargefäßwände hindurch, eine andere (aber auch aus Blutbestandtheilen bestehende) Flüssigkeit als gewöhnlich ausschwitzt und diese wird eine „**Ausschwitzung**“ genannt; dabei treten farblose Blutkörperchen durch die Wand der Haargefäße, die nun Eiterkörperchen heißen und einen Hauptbestandtheil des Eiters bilden. Nicht selten zerreißen auch von den Haargefäßchen, die mit Blut überfüllt sind, einige und dann kommt es neben der Ausschwitzung auch noch zu einer Blutung.

flüssigkeit absetzte, gleichzeitig die abgenutzten und unbrauchbar gewordenen Bestandtheile unseres Körpers aufnahm, so aber ärmer an Sauerstoff und reicher an Kohlensäure wurde. Der Sauerstoff macht das Blut nämlich heller roth, die Kohlensäure dagegen bläulichroth.

Wird das Blut aus der Ader gelassen oder steht es in der Ader still, so gerinnt es nach einigen Minuten, das heißt: es scheidet sich in eine klare, gelbliche Flüssigkeit, das Blutwasser, und in eine feste, dichte, faserige, rothe Masse, den Blutkuchen. — Wird das Blut unter dem Mikroskope untersucht, so zeigt es sich, daß es aus zwei ganz verschiedenen

Taf. V.

Abbildung der Blutkörperchen.



Blutkörperchen (gegen 500 Mal vergrößert): a. Farbige Blutkörperchen des Menschen. b. dieselben geldrollenartig an einander liegend. c. Ruhende (todte) farblose Blutkörperchen (oder Lymphkörperchen) des Menschen. d. Farbige Blutkörperchen des Elephanten, e. des Kameels, f. der Ziege, g. der Taube, h. einer Schlange, i. eines Fisches, k. eines Frosches.

Bestandtheilen zusammengesetzt ist, nämlich aus einer farblosen Flüssigkeit und aus unzähligen rundlichen Körperchen. Die farblose Flüssigkeit heißt die Blutflüssigkeit oder der Blutliquor, das Blutplasma, und die in dieser Flüssigkeit schwimmenden Körperchen nennt man Blutkörperchen. Von diesen Körperchen sind in jedem einzelnen Blutstropfen mehrere Millionen enthalten. (In einem etwa Stecknadelkopf großen Raum über 4 Millionen.) Sie sind natürlich sehr klein und mit bloßem Auge nicht zu sehen. Die allermeisten Blutkörperchen sind schwach röthlich gefärbt und ihnen (aber nur wenn viele übereinander liegen) verdankt das Blut seine rothe Farbe. Sie heißen rothe Blutkörperchen.

Bei Untersuchung dieser Körperchen durch das Mikroskop erscheinen sie als kreisrunde, plattgedrückte, linsenförmige Körperchen, die auf ihren beiden Flächen eine schüsselförmige Vertiefung haben. Diese Körperchen sind es, welche innerhalb der Lunge, indem sie die Haargefäßchen dieses Organes durchlaufen, die sogenannte Lebensluft oder den Sauerstoff aus der eingeathmeten Luft an sich ziehen und im Blutstrome herumführen. — Außer diesen rothen Blutkörperchen enthält das Blut aber auch noch eine andere Art von Blutkörperchen, die sich in Farbe und Form von den rothen sehr unterscheiden. Diese sind nämlich kernhaltig und größer wie die rothen Blutkörperchen. Ihre Oberfläche ist körnig. Im ruhenden (todten) Zustande sind sie kugelig geformt; im Leben haben sie aber die Fähigkeit, sich zusammenzuziehen und lebhafte Bewegungen auszuführen. Sie sind farblos und heißen deshalb farblose Blutkörperchen oder Lymphkörperchen des Blutes. Den letzteren Namen haben sie, weil sie zum Theil mit einem weißen Nahrungssafte, welcher Lymphe heißt und welcher der Ueberschuß der Ernährungsflüssigkeit ist (s. S. 7), ins Blut gebracht wurden. Diese farblosen Blutkörperchen wandeln sich nach und nach im Blutstrome zu farbigen um. Sie sind übrigens in weit geringerer Zahl im Blute vorhanden als die farbigen, denn auf ungefähr 350 bis 500 farbige Körperchen kommt nur ein einziges farbloses. — Die Blutkörperchen entstehen als weiße, farblose in der Milz, den Lymphdrüsen (s. später) und nach neueren Untersuchungen auch im Knochenmarke und in den Saftkanälen des Bindegewebes (durch Zellenvermehrung, siehe S. 9), sie wandeln sich allmählich im Blutstrome zu farbigen um und gehen nach einiger Zeit (wahrscheinlich in der Leber und in der Milz, s. später) unter.

Die Blutkörperchen haben bei den verschiedenen Thierarten eine so verschiedene Form und Größe, daß man (natürlich nur durch das Mikroskop) nicht blos Menschenblut vom Thierblute, sondern auch das Blut verschiedener Thiere von einander unterscheiden kann. Diese Untersuchungen haben schon öfters zur Entdeckung von Mordthaten und Betrügereien geführt.

Bei den Säugethieren bilden die rothen Blutkörperchen, wie bei dem Menschen, ebenfalls vertiefte runde Scheiben, doch sind sie entweder größer (bei dem Elephanten) oder kleiner. Blos das Kameel, Dromedar und Lama besitzen längliche und gewölbte rothe Blutkörperchen. Alle niederen Wirbelthiere haben, fast ohne Ausnahme, ovale kernhaltige Blutkörperchen in der Form von Kürbiskernen. Bei den Vögeln finden sich ovale, am Rande scharf zulaufende und auf beiden Flächen in der Mitte gewölbte Blutkörperchen; die der Amphibien sind oval, platt und sehr groß. Fast alle wirbellosen Thiere haben farbloses oder gelbliches Blut mit farblosen Blutkörperchen

von mannigfacher Gestalt, die den farblosen Blutkörperchen des Menschen und der höheren Thiere gleichen.

Das Blut besteht ganz aus denselben Stoffen, aus denen unser Körper besteht. Wäre dies nicht der Fall, dann könnte ja das Blut die verschiedenen Theile unseres Körpers nicht ernähren. Ernähren aber heißt das Material zum neuen Aufbaue des Körpers liefern, oder das ersetzen, was während des Lebens und durch das Leben (bei allen Bewegungen, Denken ꝛc.) fortwährend verbraucht (verbrannt) wird. Wie sich nämlich die einzelnen Theile einer Maschine bei fortgesetztem Gebrauche nach und nach so abnutzen, daß wenn die abgenutzten und verbrauchten Theile nicht immer und immer wieder durch neue ersetzt werden, die ganze Maschine endlich still steht, so verhält es sich ähnlich auch mit unserm Körper. — Die wichtigsten Bestandtheile des Blutes sind: Wasser; es bildet dem Gewichte nach den Hauptbestandtheil des Blutes und ist auch einer der unentbehrlichsten Stoffe und zwar nicht blos im Blute, sondern in allen Gebilden des ganzen Körpers. — Eiweiß, welches den Haupttheil der Blutflüssigkeit und auch der Blutkörperchen bildet, ist das wichtigste Material zur Ernährung. — Faserstoff, ein Eiweißstoff, der die Eigenschaft hat, in Form von Fasern, bei stockenden oder aus der Ader gelassenem Blut von selbst fest zu werden, ist in weit geringerer Menge als das Eiweiß im Blute vorhanden (und zwar in Form von zwei Eiweißkörpern, die in der Blutflüssigkeit getrennt aufgelöst sind). Er ist es, der beim Gerinnen des Blutes, in Gemeinschaft mit den Blutkörperchen, den Blutkuchen bildet. Der Blutfaserstoff spielt eine wichtige Rolle bei der Stillung von Blutungen (s. S. 27). Er gerinnt nämlich an der Oeffnung, aus welcher das Blut ausströmt und bildet so mit seinem Gerinnsel einen Pfropf oder Deckel, der die Oeffnung verschließt. — Von den im Blute vorhandenen Gasen (Sauerstoff, Stickstoff und Kohlensäure) ist der Sauerstoff (s. S. 11) die für das Leben wichtigste Luftart. Neben diesen genannten der Ernährung dienenden Bestandtheilen enthält die Blutflüssigkeit ferner noch eine geringe Menge von sogenannten mineralischen Stoffen, d. h. solchen, welche nach dem Verbrennen des Blutes als Asche zurückbleiben. Unter den Blutsalzen ist das Kochsalz der vorwiegendste; daran schließen sich phosphorsaure Natron- und Kalksalze. Zur rothen Färbung der Blutkörperchen und zur Sauerstoffaufnahme dient das im Blute vorhandene Eisen, welches im Blutrothe (Hämatin) und in Verbindung mit einem Eiweißkörper (Globulin), als Hämoglobin, den Blutkörperchen die Eigenschaft Sauerstoff aufzunehmen ertheilt. — Außer den genannten, durchaus nothwendigen Stoffen kommen nun aber auch noch

manche andere, ebensowohl brauchbare wie unbrauchbare oder gar schädliche (Kohlensäure) im Blute vor. — Man schätzt die Blutmenge auf etwa $^1/_{10}$ des ganzen Körpergewichts. Bei Erwachsenen soll das Verhältniß wie 1 zu 13, bei Neugeborenen wie 1 zu 19 sein.

Gut und zu seiner Bestimmung tauglich kann das Blut nur dadurch erhalten werden: 1) daß man ihm fortwährend gute Stoffe zuführt und 2) daß ihm seine schlechten Stoffe immerfort entzogen werden. Das Erste geschieht durch die nährenden Stoffe der Nahrungsmittel, sowie durch den Sauerstoff der eingeathmeten Luft, das Zweite wird durch Lungen, Leber, Nieren und Haut besorgt.

Das Blut kann sich sehr verschlechtern und für die Gesundheit gefährlich werden, wenn die schlechten Stoffe, die an verschiedenen Stellen des Körpers aus dem Blute herausgeworfen werden sollen, darin zurückbleiben und sich anhäufen, wie z. B. Kohlensäure, Galle, Harnstoff, Schweiß. — Noch gefährlicher ist es, wenn von Außen (durch eine Wunde) giftige Substanzen in den Blutstrom gelangen, z. B. Jauche oder faulige Flüssigkeit, Phosphor. — Man nennt eine derartige Verunreinigung des Blutes eine Blutvergiftung. — Es kommt auch vor, daß dieser oder jener gute Bestandtheil des Blutes in zu geringer oder zu großer Menge vorhanden ist und in Folge eines solchen Mangels oder Ueberflusses entstehen dann mancherlei Blutkrankheiten. Ist z. B. Mangel an Eisen und rothen Blutkörperchen im Blute, so entsteht die Bleichsucht.

Der Blutkreislauf, ohne welchen das Blut nicht die Quelle des Lebens sein könnte (s. S. 26), kommt dadurch zu Stande, daß das Herz, ein fleischiger Sack, der in der Brusthöhle liegt, wie eine Druckpumpe das Blut fortwährend vorwärts drückt. Wegen der im Herzen angebrachten klappenförmigen Vorrichtungen (Ventile) muß das Blut (wie S. 26 schon gesagt wurde) seinen Weg vom Herzen aus in die Pulsadern, sodann durch die Haargefäßchen und schließlich durch die Blutadern zum Herzen zurücknehmen, also im Kreise laufen. — Bei der Fortschaffung des Blutes wird das Herz dadurch unterstützt: 1) daß die Blutgefäße selbst, vermöge ihrer elastischen und muskulösen (also zusammenziehbaren) Wände, auf das Blut drücken; 2) daß die Muskeln bei ihrer Zusammenziehung auf die benachbarten Blutgefäße, besonders auf die Blutadern, einen Druck ausüben; 3) daß die Erweiterung und Verengerung des Brustkastens beim Athmen wie eine Saug- und Druckpumpe auf den Blutstrom wirkt.

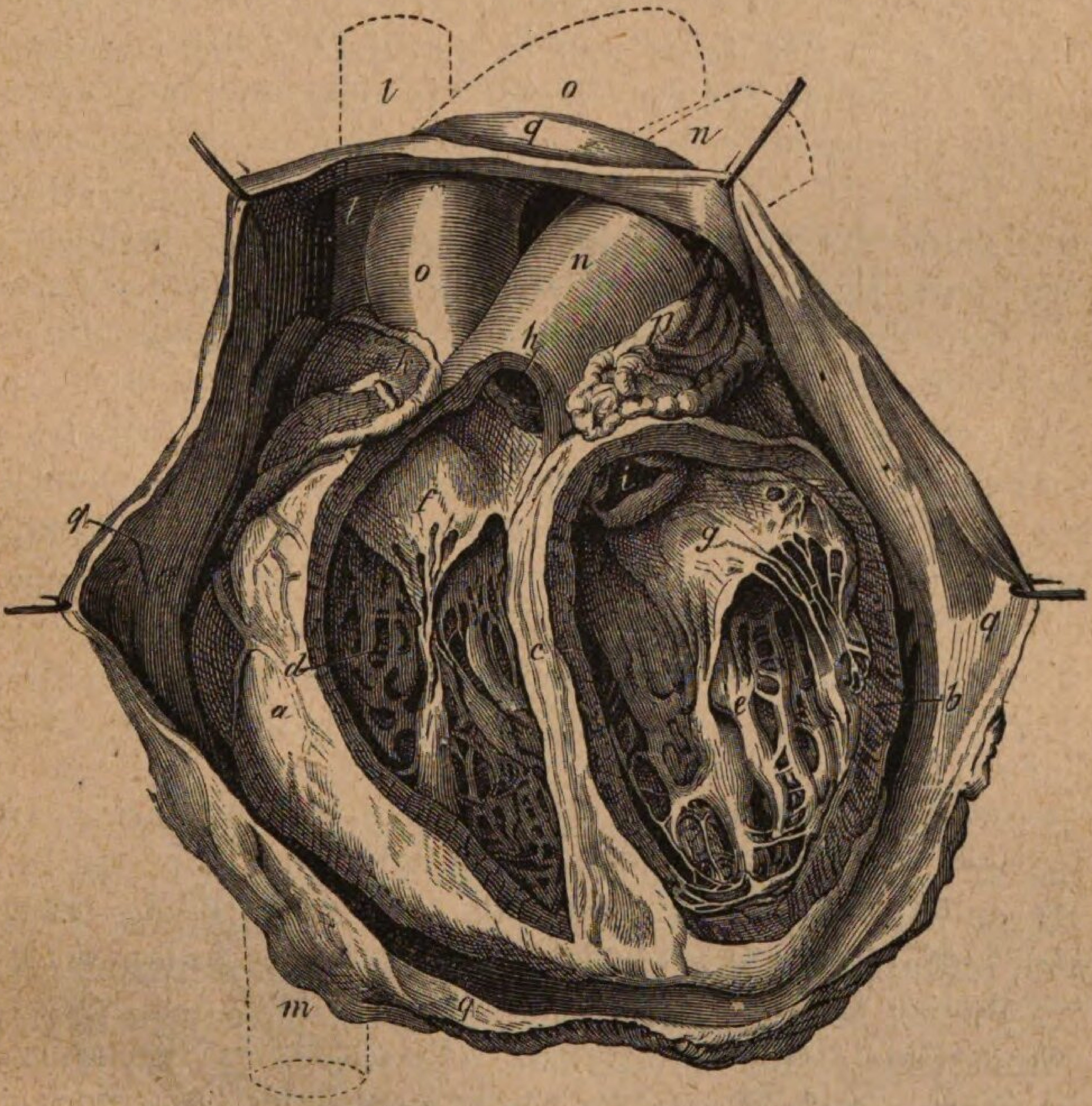
Der Mittelpunkt und die Hauptkraft beim Blutkreislaufe ist und bleibt aber das

Herz (Fig. 14),

welches demnach mit den Hauptstämmen, ebenso der Pulsadern wie der Blutadern, in ununterbrochenem Zusammenhange stehen muß.

(l m. n. o.) — Das Herz (etwa von der Größe der Faust des Besitzers) liegt in der Brusthöhle und ist ein länglichrunder fleischiger Sack, der in einen dünnhäutigen Beutel, in den **Herzbeutel** (q), eingeschlossen ist. Oeffnet man dasselbe, so findet man in seinem Innern vier Räume, die **Herzhöhlen** (s. S. 36, Fig. 15. a. b. f. g.), welche während des Lebens stets mit Blut erfüllt bleiben und abwechselnd einen Theil davon austreiben, um eine neue Portion davon wieder

Fig. 14.



Das **Herz**; die vordere Wand der Herzkammern ist weggenommen. a. Rechte Herzkammer-Wand. b. Linke Herzkammer-Wand. c. Scheidewand zwischen rechter und linker Herzkammer. d. Höhle der rechten Herzkammer. e. Höhle der linken Herzkammer. f. Dreizipflige Klappe. g. Zweizipflige oder mützenförmige Klappe. h. Eingang in die Lungenpulsader und i. Eingang in die große Körperpulsader; beide mit 3 halbmondförmigen Klappen. k. Rechter Vorhof (rechtes Herzohr). l. Obere Hohlader. m. Untere Hohlader. n. Lungenpulsader. o. Große Körperpulsader. p. Linker Vorhof (linkes Herzohr.) q. Herzbeutel.

aufzunehmen. Durch eine senkrechte Scheidewand (c) ist das Herz in eine **rechte** und eine **linke Hälfte** geschieden und in jeder Hälfte befinden sich also zwei durch eine quere Scheidewand getrennte Herz-

höhlen. Von diesen Höhlen heißt die eine, welche im oberen breiten Theile des Herzens liegt, die Vorkammer oder der Vorhof (a. f.), die andere im unteren Theile des Herzens, gegen dessen Spitze hin liegende, ist die Herzkammer (b. g.). Die beiden Vorkammern, also die rechte und die linke, haben sehr dünne Wände und einen Anhang, den man Herzohr nennt. In jede Vorkammer münden mehrere große Blutaderstämme ein: in die rechte die 2 Hohladern (die obere (l) und die untere (m), und eine große Herzblutader, in die linke die 4 Lungenblutadern. Aus jeder Vorkammer gelangt man durch eine ziemlich große ovale Oeffnung herab in eine Herzkammer, also in die rechte und in die linke. Beide Herzkammern haben dicke fleischige Wände, zumal die linke, und können sich deshalb kräftig zusammenziehen und auf das in ihnen enthaltene Blut stark drücken. Durch diesen Druck, welchen die Herzkammern bei ihrer Zusammenziehung auf das Herzblut ausüben, wird dasselbe fortgetrieben und zwar durch eine runde Oeffnung (oben in der Querscheidewand zwischen Vor- und Herzkammer) hindurch in eine große Pulsader hinein. Aus der rechten Herzkammer führt jene runde Oeffnung in die Lungenpulsader (h. u. c.), aus der linken Herzkammer in die große Körperpulsader (Aorta, i. u. h.). — Bei diesem Drucke der Herzkammerwände auf das Blut muß dasselbe stets durch die runde Oeffnung in die Pulsader und kann nicht durch die ovale Oeffnung in die Vorkammer zurücklaufen, weil an dieser letzteren Oeffnung zum Verschließen derselben eine dünnhäutige Klappe angebracht ist. In der rechten Herzhälfte heißt diese Klappe die dreizipflige (t), in der linken Hälfte die zweizipflige (g).

Das aus den Herzkammern in die großen Pulsadern (in die Lungen- und große Körperpulsader) gedrückte Blut muß sich hier, da diese Adern schon mit Blut erfüllt sind, mit Gewalt Platz verschaffen. Es dehnt deshalb nicht blos diese beiden großen Pulsaderstämme, sondern auch die Zweige derselben, also alle Pulsadern im ganzen Körper aus. Diese Ausdehnung läßt sich als Pulsschlag (s. S. 27) fühlen, und es haben darum diese Blutgefäße den Namen Puls- oder Schlagadern erhalten. Auch können ihre Wände, weil sie fest und dick sind, den Druck des Herzens leicht aushalten. — Läßt die Zusammenziehung der Herzkammern nach und dehnen sich dieselben wieder aus, so nehmen sie dabei neues, aus den Vorkammern herabfließendes Blut auf. Zu gleicher Zeit ziehen sich aber die vorher erweiterten Pulsadern zusammen und treiben das Blut vorwärts gegen die Haargefäße. Sie würden es auch zurück ins Herz treiben, wenn nicht an jedem Eingange in die beiden großen Haupt-Pulsadern drei taschenähnliche,

halbmondförmige Klappen (h. i.) angebracht wären, welche jenen Eingang verschließen.*)

Durch diese Klappen-Einrichtung an den Oeffnungen des Herzens ist das Blut gezwungen immer denselben Weg vorwärts und nie rückwärts einzuschlagen. Dieser Weg ist aber folgender (s. Fig. 15): das aus allen Theilen des Körpers innerhalb der Blutadern zum Herzen zurückkehrende dunkle schlechtere Blut strömt durch die obere und untere Hohlader (k. s.) in die rechte Vorkammer (a) ein. Aus dieser fließt es herab in die rechte Herzkammer (b) und wird von dieser Kammer nicht blos in die Lungenpulsader (c) und deren Verzweigungen innerhalb der Lungen getrieben, sondern auch durch die Haargefäßchen (d) und Blutadern (e) der Lunge hindurch bis in den linken Vorhof (f). Aus diesem strömt es herab in die linke Herzkammer (g), welche dann vermöge ihrer großen Druckkraft das Blut in die große Körperpulsader (h) und durch deren Verzweigungen im ganzen Körper zu allen Theilen hintreibt. Ist das Blut nun durch die Haargefäße (o. q. t.) aller dieser Theile hindurchgelaufen, so kehrt es durch die Blutadern (k. s.) zum rechten Vorhof (a) zurück, um den Kreislauf von Neuem zu beginnen.

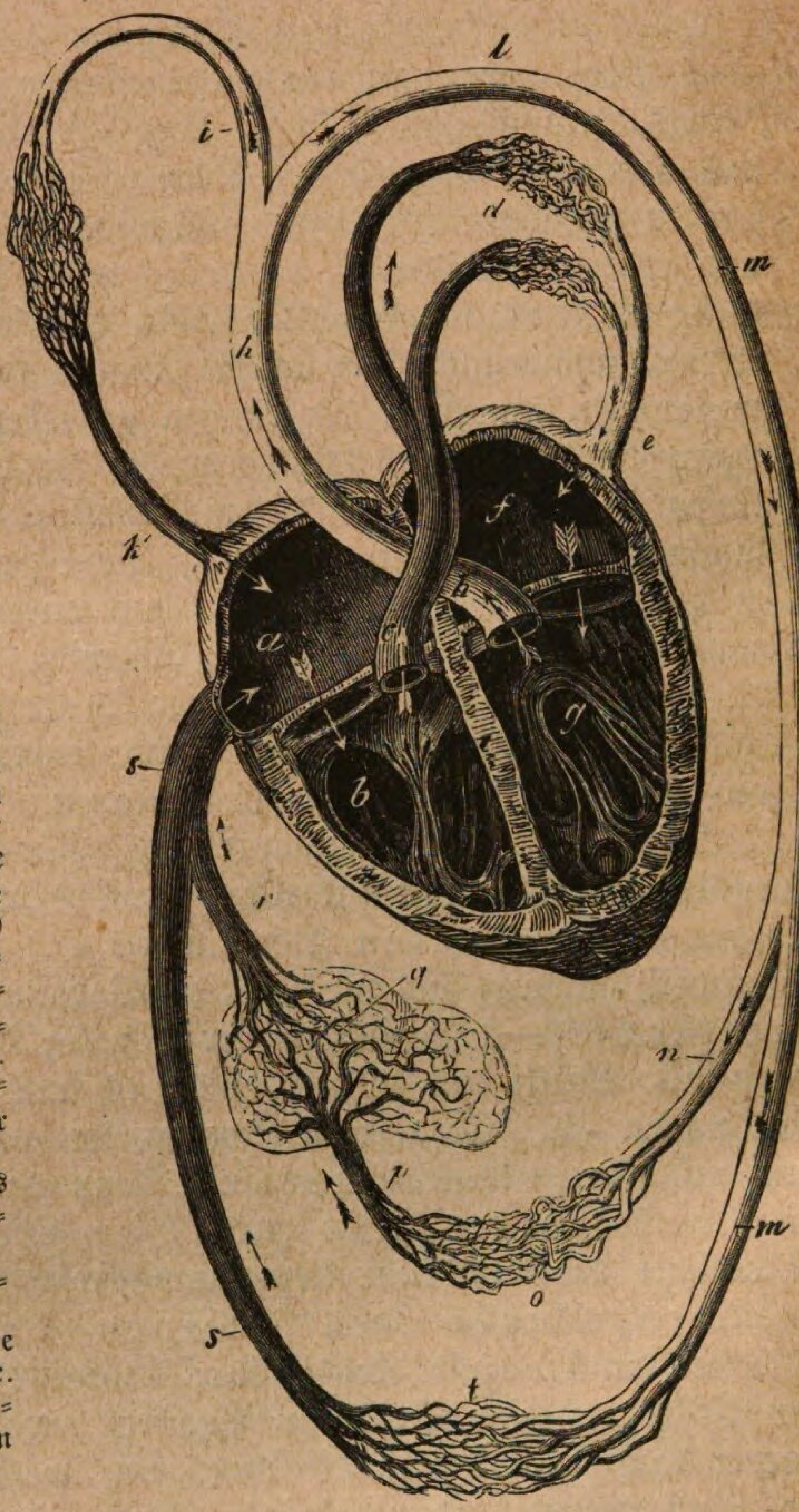
Man pflegt den Kreislauf des Blutes in einen großen und einen kleinen Kreislauf einzutheilen. Der kleine Kreislauf (b. c. d. e.) beginnt in der rechten Herzkammer (b) und zieht sich durch die Lungen (d) hindurch bis zur linken Vorkammer (f). — Der große Kreislauf (h—t) beginnt in der linken Herzkammer (g), zieht sich durch alle Theile des Körpers hindurch und endigt in der rechten Vorkammer (a). Es werden demnach der große wie der kleine Kreislauf mit Unrecht Kreisläufe genannt, denn das Blut kehrt ja in beiden nicht wieder zu der Stelle zurück, von welcher es ausging. Besser ist deshalb der Ausdruck: kleine und große Blutbahn.

Der Nutzen des kleinen Kreislaufs ist: das schlechte dunkle (mit Kohlensäure beladene) Blut aus der rechten Herzhälfte an eine Stelle zu schaffen, an welcher es verbessert werden kann, nämlich in die Lungen, wo Millionen kleiner Zellen die eingeathmete atmosphärische Luft, welche die Lebensluft

---

*) In Folge von Herzentzündung werden nicht selten die Oeffnungen und Klappen im Herzen krank. Die ersteren werden zu enge und lassen das Blut nicht mehr unbehindert durch sich hindurchströmen, die letzteren werden zu kurz, schließen die Oeffnungen dann nicht mehr vollständig und es läuft nun eine Quantität Blut wieder rückwärts Diese Herzfehler sind sehr beschwerliche Leiden. — Eine gefährliche Herzentzündung tritt öfters dann ein, wenn die stark erhitzte Haut schnell abgekühlt wird.

Fig. 15.
Schematische Darstellung des Blutkreislaufs.

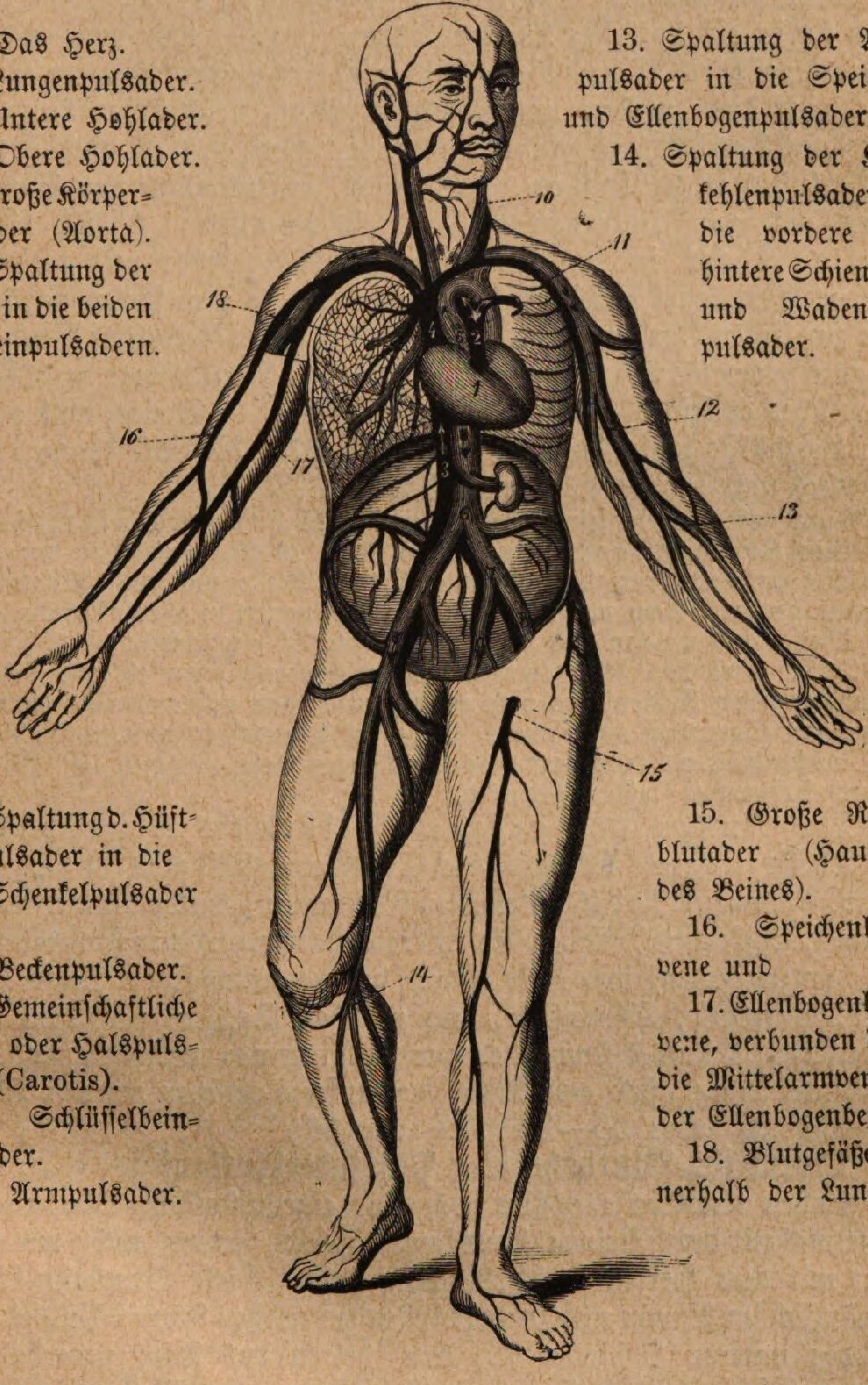


Das Herz ist von vorn geöffnet, so daß man seine 4 Höhlen und die mit diesen zusammenhängenden Blutgefäßstämme sieht. Die Pfeile geben die Richtung des Blutlaufs an. Die schwarzen Röhren enthalten dunkles, die weißen aber hellrothes Blut.

a. Rechte Vorkammer u. b. rechte Herzkammer, verbunden durch die rechte Vorhofs-Kammermündung. c. Lungenpulsader mit einem rechten und einem linken Aste (für die rechte und linke Lunge). d. Haargefäße des kleinen Kreislaufs (innerhalb der Lungen). e. Lungenblutadern (von denen sich 4 Stück, aus jeder Lunge 2, in die linke Vorkammer einmünden und hellrothes Blut aus der Lunge herbringen). f. Linke Vorkammer und g. linke Herzkammer, verbunden durch die linke Vorhofs-Kammermündung. h. Große Körperpulsader (Aorta), der Hauptpulsaderstamm des großen Kreislaufs. i. Pulsadern und k. Blutader (obere Hohlader) der oberen Körperhälfte. l. Bogen und m. absteigendes Stück der Aorta. n. Bauch-Eingeweidepulsadern. o. Haargefäße des Verdauungsapparates. p. Pfortader. q. Haargefäße der Pfortader innerhalb der Leber. r. Leberblutadern. s. Untere Hohlader. t. Haargefäße des großen Kreislaufs.

(Sauerstoff) enthält, aufnehmen. Die Wände dieser Zellen oder Luftbläschen sind mit einem äußerst feinen Netze von Haargefäßchen (d) umsponnen, welche mit derjenigen Pulsader im Zusammenhange stehen, die aus der rechten Herzkammer das dunkle schlechte Blut herbeischafft. Sie heißt Lungenpulsader (c). Während nun das Blut das die Lungenbläschen umspinnende Haargefäßnetz durchströmt, dringt aus der eingeathmeten Luft, durch die Bläschen- und

Taf. VI.



1. Das Herz.
2. Lungenpulsader.
3. Untere Hohlader.
4. Obere Hohlader.
5. Große Körperpulsader (Aorta).
6. Spaltung der Aorta in die beiden Hüftbeinpulsadern.
7. Spaltung d. Hüftbeinpulsader in die
8. Schenkelpulsader und
9. Beckenpulsader.
10. Gemeinschaftliche Kopf- oder Halspulsader (Carotis).
11. Schlüsselbeinpulsader.
12. Armpulsader.
13. Spaltung der Armpulsader in die Speichen- und Ellenbogenpulsader.
14. Spaltung der Kniekehlenpulsader in die vordere und hintere Schienbein- und Wadenbeinpulsader.
15. Große Rosenblutader (Hautvene des Beines).
16. Speichenhautvene und
17. Ellenbogenhautvene, verbunden durch die Mittelarmvene in der Ellenbogenbeuge.
18. Blutgefäße innerhalb der Lunge.

Schematische Darstellung des Gefäßsystems (der Blutgefäßstämme). Die schwarzen Streifen deuten die Blutadern (Venen), die helleren die von den Venen begleiteten Pulsadern (Arterien) an.

Gefäßwände hindurch, Sauerstoff in das Blut ein. Dafür entfernt sich aber eine schädliche Luft, die Kohlensäure, aus dem Blute, indem sie in die Luft der Lungenbläschen eintritt, und nun mit dieser ausgeathmet wird. Durch diesen Eintausch von Sauerstoff gegen Kohlensäure wird das dunklere und schlechtere Blut, welches der Lunge aus der rechten Herzhälfte zugeführt wurde, verbessert, und es wird in Folge des Verlustes an Kohlensäure, sowie durch die Aufnahme von Sauerstoff röther und zur Unterhaltung des Stoffwechsels (s. S. 10) befähigter. Dieses in den Lungenhaargefäßchen besser und röther gewordene Blut kehrt durch die 4 Lungenblutadern zum Herzen zurück und zwar zur linken Vorkammer. So ist jetzt der kleine Kreislauf beendet und das gute hochrothe Blut kann nun in die linke Herzkammer herabfließen, aus welcher es seinen großen Kreislauf beginnt. — Sonach muß also die rechte Herzhälfte lauter dunkles, schlechteres Blut, die linke dagegen lauter hellrothes und besseres Blut enthalten (s. S. 28).

Wenn das Blut in seinem Laufe durch die Lungenblutgefäße (also im kleinen Kreislaufe) gestört wird, so häuft es sich zunächst in der rechten Herzhälfte an, vergrößert diese in unnatürlicher Weise und ruft Athmungsbeschwerden hervor. Nach und nach entstehen Stockungen in allen Blutadern, und viele Theile, aus welchen das Blut nicht ordentlich weggeschafft wird, schwellen an. Dabei muß das Blut immer dunkler werden, denn es kann sich ja in den Lungen seiner Kohlensäure nicht gehörig entledigen und auch nicht die richtige Menge von Sauerstoff aufnehmen. Es gehört demnach zu unserm Wohle, daß das Blut fortwährend recht flott durch die Lungen fließt und dies läßt sich durch richtiges Athmen (s. später) bewirken.

Der Nutzen des großen Kreislaufs ist zuvörderst: für alle Theile unseres Körpers die Ernährungsflüssigkeit (s. S. 6) zu liefern, sodann gewisse Flüssigkeiten zu bestimmten Zwecken abzusetzen (z. B. Speichel, Schleim ꝛc.), ferner die unbrauchbar gewordenen Körperbestandtheile aufzunehmen, und diese, sowie andere untaugliche Stoffe (z. B. Galle, Harnstoff, Schweiß ꝛc.) an gewissen Stellen aus dem Blute zu entfernen. Dabei kommt es zur Verbrennung verschiedener Stoffe im Blute, wobei sich ein Theil der unserm Körper eigenen Wärme (28—30° R. oder 35—38° C.) entwickelt.

Unterleibs-Blutbahn oder **Pfortaderblutlauf** (n. o. p. q. r.). Im großen Kreislaufe existirt noch eine eigenthümliche Blutbahn, die einigermaßen dem kleinen Kreislaufe gleicht, jedoch nicht wie dieser direct mit dem Herzen in Verbindung steht. Diese Blutbahn befindet sich nämlich im Bauche und zwar zwischen der großen Körper-Pulsader (m) und der unteren Hohlader (s). Sie befreit das Blut innerhalb der Leber von schlechten Stoffen (hauptsächlich von den Bestandtheilen der unbrauchbar gewordenen und zerfallenen rothen Blutkörperchen s. S. 30). Diese schlechten Bestandtheile werden nun aber nicht, wie die Kohlen-

säure beim kleinen Kreislaufe innerhalb der Lungen, sofort aus unserm Körper entfernt, sondern sie werden zur Darstellung der Galle verwendet. Die Galle fließt aber aus der Leber herab in den Darm und hilft bei der Verdauung der Nahrungsmittel (vorzugsweise der fettigen) mit. — Der Lauf dieser Unterleibsblutbahn ist folgender: aus der großen Bauchpulsader (Aorta m), die an der hinteren Wand des Bauches dicht vor der Wirbelsäule liegt, fließt gutes hellrothes Blut durch 3 dicke Eingeweide-Pulsadern (n) in die Pulsäderchen des Magens, der Milz, der Bauchspeicheldrüse und des ganzen Darmkanales. In diesen Theilen durchläuft das Blut ein Haargefäßnetz (o), setzt dabei gute Bestandtheile ab und nimmt schlechtere auf. Es kommt deshalb als dunkleres schlechteres Blut aus diesen Theilen durch die Blutadern wieder heraus. Diese Eingeweide-Blutadern nun vereinigen sich zu einer einzigen großen Blutader und diese heißt die Pfortader (p). Diese Ader tritt rechts oben im Bauche in die (Pforte der) Leber hinein, verbreitet sich in dieser so lange baumförmig, bis sie, in immer kleinere Aestchen vertheilt, sich endlich zu einem Haargefäßnetze (q) aufgelöst hat. Diese von der Pfortader gebildeten Haargefäßchen umspinnen die Zellen der Leber und vereinigen sich nach und nach zu dünneren und dickeren Blutadern, von denen mehrere Stämme aus der Leber heraus (r) und in die untere Hohlader (s) treten. Diese Hohlader schafft nun aber nicht blos das Blut der Leber, sondern das der ganzen unteren Körperhälfte (l. m. n. t) in die rechte Vorkammer des Herzens (a) hinein. — Die wichtigste Stelle dieses Unterleibs- oder Pfortader-Blutlaufs ist das Haargefäßnetz innerhalb der Leber (q), weil hier das Blut einen großen Theil seiner schlechten Bestandtheile (vorzugsweise alter Blutkörperchen) absetzt und deshalb als besseres durch die Leberblutadern aus der Leber herausgeschafft wird.

Im Unterleibs- oder Pfortader-Blutlaufe kommt es sehr häufig (vorzugsweise bei Erwachsenen) vor, daß das dunkle schlechte Blut Stockungen macht und dann häuft es sich in Leber, Milz, Magen und Darmkanale an. Die Folge davon ist, daß nicht nur die genannten Theile leiden (d. s. Unterleibsbeschwerden, Unterleibsstockungen), sondern daß auch das Blut in der Leber nicht ordentlich gereinigt und endlich die ganze Blutmasse verschlechtert wird. — Auf diesen Blutlauf übt besonders das kräftige tiefe Athmen und solches Bewegen, bei welchem sich der Bauch zusammenzieht (s. später bei Pflege der Verdauung) und dadurch auf die Eingeweide drückt, großen und wohlthätigen Einfluß aus.

Unser Herz ist eine Druckpumpe. Es zieht sich, und zwar vorzugsweise in seinen beiden Herzkammern, ganz regelmäßig (rhythmisch) zusammen und auf jede Zusammenziehung folgt ebenso regelmäßig die Erschlaffung. Die Zusammenziehung (Systole) verengert natürlich die Herzhöhle und treibt einen Theil seines Blutes heraus, durch

die Erschlaffung werden die Höhlen wieder weiter (Diastole) und eine Portion neuen Blutes strömt statt des ausgetriebenen ein. Ebenso wenig wie die anderen Muskeln (s. S. 21), arbeitet nun aber das Herz (ein unwillkürlicher Muskel, der aber nicht aus glatten, sondern aus quergestreiften netzartig zusammenhängenden Fasern besteht) aus eigenem Antriebe, sondern es muß zu seinen regelmäßigen und beharrlichen Bewegungen immerfort durch Nerven, die aber nicht von unserm Willen abhängig sind, gezwungen werden. Diese Nerven sind theils nur im Herzfleische eingelagerte und mit vielen Nervenknötchen (Ganglien) versehene, theils mit dem Gehirn und Rückenmark zusammenhängende. Das dem Herzfleische eigenthümliche Nervensystem bedingt das noch eine Zeitlang fortdauernde Zusammenziehen und Ausdehnen des Herzens, welches bei einem Hingerichteten oder lebenden Thiere herausgeschnitten wurde. Die mit Gehirn und Rückenmark zusammenhängenden Herznerven veranlassen dagegen bei den verschiedensten Gemüths- und Körperbewegungen Veränderungen in der Herzthätigkeit, wie Herzklopfen u. s. w. bei Freude und Schreck &c. Diese letzteren Herzbewegungen sind sogenannte Reflexbewegungen, wie die Bewegungen beim Athmen (s. bei Nerven S. 45).

Bei der gleichzeitigen Zusammenziehung der beiden Herzkammern, der eine unmerkliche Verengerung der Vorkammern vorhergeht, wird das Herz kürzer und gewölbter. Es drängt sich mit seiner vorderen, jetzt gewölbteren Fläche stärker gegen die Brustwand an (gewöhnlich bei der 5. und 6. Rippe der linken Brustseite) und treibt diese etwas hervor. Dieses Hervortreiben an der Brust, welches fühlbar und oft auch sichtbar ist, heißt der Herzschlag, Herzstoß, Herzpuls. In einer Minute schlägt das Herz bei Erwachsenen 60 bis 70 und 80mal, bei Kindern etwa 90 bis 140mal; in der Regel kommen 4 Herzschläge auf einen Athemzug. — Da in Folge der Herzzusammenziehung, die den Herzschlag bewirkt, das in die Pulsadern getriebene Blut in diesen ebenfalls den Pulsschlag veranlaßt, so muß natürlich der Herz- und der Pulsaderschlag (s. S. 27 u. 34) zusammenfallen und die Pulsader gerade so oft schlagen wie das Herz. — Horcht man mit aufgelegtem Ohre an dem Theile der Brustwand, hinter welchem das Herz liegt, so hört man in jeder Herzkammer zwei Töne, die sogenannten Herztöne. Der erste Herzton fällt mit dem Herzschlage (also mit der Herzzusammenziehung) zusammen und wird von den Zipfelklappen erzeugt, die durch den Blutdruck erzittern, wahrscheinlich betheiligt sich aber auch noch an seiner Entstehung ein sogenanntes „Muskelgeräusch", welches durch die Zusammenziehung des Herzmuskels hervorgerufen wird. Den zweiten Herzton rufen die halb-

mondförmigen Klappen durch ihr Schwingen hervor; er ist bei der Ausdehnung des Herzens hörbar.

Wenn das Herz häufiger und stärker schlägt, als es sollte, so kann dies unendlich viele und verschiedene Ursachen haben. Auf kürzere Zeit pocht das Herz schneller und stärker: bei heftigen Körperanstrengungen und bei Gemüthsbewegungen aller Art (Schreck, Freude, Zorn, Furcht 2c.; s. vorher bei Herznerven); wenn auf längere Zeit sein Puls beschleunigt und die Wärme des Körpers dabei erhöht ist, so nennt man dies Fieber und die Ursache dazu ist irgend eine krankhafte Veränderung irgendwo im Körper; pocht es fortwährend zu stark, dann könnte das Herz selbst leidend sein. — Da das Herz ein Muskel ist, so wird es auch, wie jeder andere Muskel, durch zu große Anstrengung immer fleischiger und kann dann durch sein zu starkes Pochen Beschwerden machen. Man achte deshalb auf Alles, was stets starkes Herzklopfen veranlaßt und meide dies so viel als möglich, um nicht ein zu großes Herz zu bekommen.

Die Herztöne sind für den Arzt zur Ergründung eines Herzfehlers von der größten Wichtigkeit. Hört man nämlich anstatt dieser reinen Töne unreine oder Geräusche, so beweist dies, daß entweder diese oder jene Klappe oder irgend eine Herzmündung, durch welche das Blut fließt, in Unordnung ist. — Das Instrument, welches der Arzt zum bessern Hören der Herztöne oder der Herzgeräusche anwendet, heißt Stethoscop, Hörrohr.

Die Lymphgefäße oder Saugadern.

Lymphdrüsen; Milchbrustgang; Milz.

Die allermeisten Theile unseres Körpers sind von größeren und kleineren Röhren durchzogen, die eine weiße Flüssigkeit enthalten und sich mit den Blutadern gegen das Herz hinziehen. Sie saugen die Lymphe auf, und daher rührt ihr Name Saugadern oder Lymphgefäße. — Die Lymphe ist nun aber, wie schon S. 7 erwähnt wurde, der Ueberschuß der vom Blute ausgetretenen Ernährungsflüssigkeit. Denn da alle Gebilde unseres Körpers mit weit mehr Ernährungsflüssigkeit durchtränkt werden, als sie brauchen, so würden sie bald anschwellen, wenn das Ueberflüssige nicht weggeschafft würde. — Nur im Verdauungsapparate, im Magen und Darmkanale, nehmen die Saugadern zeitweilig anstatt der Lymphe noch eine andere Flüssigkeit auf, den Speisesaft (Chylus), der nichts anderes ist, als der nahrhafte gute Saft, welcher aus den genossenen und verdauten Nahrungsmitteln gezogen worden ist. Deshalb werden diese Saugadern auch Speisesaftgefäße genannt. — Lymphe und Speisesaft sind also sehr nahrhafte und der Milch nicht unähnliche Flüssigkeiten und da die Saugadern diese Säfte in das Blut schaffen, so müssen diese Adern demnach für die Ernährung unseres Körpers von sehr großer Wichtigkeit sein. Diese beiden Flüssigkeiten nehmen (aus

den Lymphdrüsen und den Saftkanälen des Bindegewebes s. S. 8) auf ihrem Wege nach dem Blute die oben erwähnten Lymphkörperchen auf (siehe S. 29 Taf. V. c.), die sich im Blutstrome nach und nach zu rothen Blutkörperchen umbilden. Die in der Milz und in dem Knochenmarke gebildeten Lymphkörperchen werden dem Blute direct beigemischt.

Die Lymphgefäße haben, wie die Blutadern, sehr dünne Wände und zahlreiche Klappen in ihrem Innern. Die Klappen verhindern die Lymphe rückwärts zu fließen und zwingen sie, immer nach dem Herzen hin zu laufen. — Die Anfänge der Lymphgefäße in den Geweben befinden sich neben und zwischen den Haargefäßen und scheinen mit den Saftkanälchen des Bindegewebes in offener Verbindung zu stehen, so daß diese gleichsam als die feinsten Anfänge der Lymphhaargefäße anzusehen sind. Dieselben vereinigen sich nach und nach zu dünnen Stämmchen und diese endlich zum Milchbrustgange (s. S. 48. Taf. VII. E. m. n.) Dieser Hauptstamm der Lymphgefäße ist ein Gang, der die Dicke eines Rabenfederkieles hat, seinen Anfang hinten und oben in der Bauchhöhle dicht vor der Wirbelsäule nimmt, und durch eine Lücke im Zwerchfelle herauf in die Brusthöhle tritt. Hier steigt er ebenfalls dicht vor der Wirbelsäule herauf bis zum Halse, wendet sich in einem Bogen nach links und mündet dann in eine große Blutader (in die linke Schlüsselbeinblutader) ein. So ist denn der Inhalt des Milchbrustganges, der aus Lymphe und Speisesaft besteht, in den Blutstrom gelangt und wird nun mit diesem zunächst in das rechte Herz und von da durch die Lungenpulsader in die Lungen-Haargefäße geführt. Erst in den Lungen (also innerhalb des kleinen Kreislaufs) mischen sich Lymphe und Speisesaft ganz innig mit dem Blute, gelangen mit diesem zum linken Herzen und treten dann in den großen Kreislauf ein. Neben dem Milchbrustgange bestehen auf der rechten Seite des Halses ein oder mehrere kleinere Lymphstämme, welche die Lymphe vom rechten Arme, von der rechten Seite des Kopfes und Halses, und des oberen Theils der rechten Brusthälfte sammeln und in die rechte Schlüsselbeinblutader ergießen.

Alle Lymphgefäße hängen in ihrem Verlaufe hier und da mit rundlichen, erbsen-, bohnen- oder mandelgroßen Knötchen zusammen, welche Lymphdrüsen heißen. Diese Drüsen enthalten in ihrem Innern, ähnlich dem Badeschwamme, eine große Menge von Hohlräumen, welche von Bälkchen durchzogen sind, an denen sich feine Blutgefäßchen hinziehen. In diesen Räumen der Lymphdrüsen bilden sich durch Zellenvermehrung (s. S. 9) Lymphkörperchen oder farblose Blut-

körperchen, welche sich der durchfließenden Lymphe beimischen. — Die meisten Lymphdrüsen finden sich in der Bauchhöhle, zumal in der Nähe und in der Wand der Därme, aus welchen die Lymphdrüsen den Speisesaft erhalten, der also noch nicht im Blute war. Auch in der Brusthöhle, im Becken, am Halse, in der Achselgrube, in der Schenkelbeuge (d. s. die Leistendrüsen), lagert eine größere Anzahl von Lymphdrüsen.

Wenn den Lymphdrüsen fremdartige Stoffe durch die in diese eintretenden Lymphgefäße zugeführt werden, so schwellen diese Drüsen gewöhnlich an, ja entzünden sich und eitern nicht selten. Daher kommt es, daß die Lymphdrüsen, wenn deren zuführende Lymphgefäße in einem kranken Theile ihren Ursprung nehmen, anschwellen. Bei Uebeln am Beine schwellen z. B. gar nicht selten die Leistendrüsen.

In ihrem Bau und in ihrer Thätigkeit scheint die Milz als eine Lymphdrüse zu betrachten zu sein, in welcher nur die Blutgefäße die Rolle der Lymphgefäße übernommen haben. In der Milz mischen sich junge, farblose und farbige Blutkörperchen, während das Blut die unzähligen engen Räume der Milz durchläuft, mit dem Blute. — Die Milz hat ihre Lage links oben im Bauche, innerhalb des Raumes der untersten Rippen und ist an das linke weitere Ende des Magens befestigt. Sie besitzt eine bohnenförmige Gestalt und ist etwa von Kinderfaustgröße; sie hat eine blaurothe Farbe und ist mit einer festen sehnigen Hülle bekleidet. Das Gewebe der Milz ist sehr elastisch und es kommen Schwellungen derselben leicht zu Stande. Sie schwillt z. B. einige Stunden nach dem Essen an und nach einiger Zeit wieder ab. Auch bei vielen und schweren Krankheiten (Nerven- und Wechselfieber) schwillt die Milz oft an, und kann das Doppelte und Dreifache ihrer gewöhnlichen Größe und darüber erreichen.

Die Nerven.

Gehirn; Rückenmark; Nervenknoten.

Wie jetzt fast alle civilisirten Länder von Telegraphendrähten durchzogen werden, so sind auf ähnliche Weise auch durch unsern ganzen Körper weiße Fäden ausgespannt, welche Nerven heißen. So wie nun die Telegraphendrähte für sich allein keinen Dienst leisten, sondern nur erst dann, wenn sie auf den verschiedenen Haupt- und Nebenstationen mit einem Apparate im innigen Zusammenhange stehen, der die Nachricht, welche die Drähte leiten, entweder empfängt oder aufgiebt, so verhält es sich gerade mit unsern Nerven. Diese sind nichts als

Leiter und müssen durchaus, wie die Telegraphendrähte, an ihrem Anfange und ihrem Ende mit einem Apparate in Verbindung stehen, der entweder an die Fäden Etwas zum Ueberbringen nach irgendwohin aufgiebt oder Etwas von irgendwoher aufnimmt. Während aber ein und derselbe Telegraphendraht ebensowohl hin wie her von einer Station leitet, weil auf den verschiedenen Stationen ganz dieselben Apparate spielen, so ist dies bei den Nerven anders. Diese leiten immer nur nach einer Richtung hin. Uebrigens versteht es sich wohl von selbst, daß, wie die Telegraphendrähte nicht durchschnitten sein dürfen, wenn sie nach einer Station Nachrichten überbringen sollen, auch die Nervenfäden mit ihren Apparaten an den Nervenenden in ununterbrochener Verbindung stehen müssen, wenn sie ihre Pflicht thun sollen.

Die eine Art von Nervenfäden leitet nur von außen nach innen (centripetal), d. h. von den verschiedensten Stellen unseres Körpers nach einem sogenannten Nerven-Mittelpunkte (Centrum) hin. Es finden sich nämlich in unserm Körper dreierlei Sammelplätze für die Nerven und jeder derselben ist ein Nerven-Mittelpunkt. Diese Mittelpunkte sind: das Gehirn, das Rückenmark und die Nervenknoten (Ganglien). — Andere Nervenfäden leiten dagegen umgekehrt von innen nach außen (centrifugal), d. h. von jenen Nerven-Mittelpunkten nach solchen Stellen unseres Körpers hin, wo Muskelfasern durch ihre Zusammenziehung Bewegungen veranlassen können. Diese letzteren Fäden heißen deshalb auch Bewegungsnerven. Sie veranlassen nach unserer Willkür Bewegungen, wenn sie mit dem Gehirne in Verbindung stehen und hier von unserm Willen angeregt werden können (s. willkürliche Bewegungen S. 21); dagegen rufen sie unwillkürliche Bewegungen hervor: entweder wenn sie gar nicht mit dem Gehirne, sondern nur mit dem Rückenmarke oder den Nervenknoten im Zusammenhange stehen, oder wenn im Gehirne durch irgend welche Umstände unser Wille keinen Einfluß auf sie ausüben kann (z. B. bei Betäubung durch Schlag auf den Kopf, starkem Rausche, Chloroformirung). Im erstern Falle werden die unwillkürlichen Muskeln (s. S. 19) in Zusammenziehung versetzt, im letztern Falle treten unwillkürliche Bewegungen auch in solchen Muskeln auf, die sonst nur durch unsern Willen bewegt werden.

Die nach den Nerven-Mittelpunkten hinleitenden Nervenfäden hängen ebenfalls theils mit dem Gehirne, theils mit dem Rückenmarke und den Nervenknoten zusammen. Verbreiten sie sich mit ihren Enden im Gehirne, so können sie, aber auch nur wenn das Gehirn in richtiger Verfassung (bei Bewußtsein) ist, Empfindungen der mannigfachsten Art vermitteln. Deshalb heißen diese Fäden auch „Empfindungsnerven“.

Die Art der Empfindung richtet sich nach dem eigenthümlichen Baue des Apparates, in welchem die Empfindungsnerven ihre Anfänge haben. Wurzeln sie z. B. in Sinnesorganen, so bringen sie im Gehirne auch nur Sinneseindrücke zum Bewußtsein; der im Auge wurzelnde (Seh=) Nerv läßt im Gehirne nur Das wahrnehmen, was wir mit unserm Auge aufnehmen können; der Gehörnerv bringt durch das Ohr Hörbares zum Gehirne u. s. f. — Die zuleitenden Nerven nun, welche nicht mit dem Gehirne, sondern nur mit dem Rückenmarke oder den Nervenknoten im Zusammenhange stehen, können natürlich auch keine Empfindung zum Bewußtsein bringen. Sie scheinen hier Bewegungsnerven anzuregen, dadurch aber bestimmte und zum Leben unentbehrliche unwillkürliche Bewegungen (wie die Herzzusammenziehungen, Magen= und Darmbewegungen, das Athmen u. s. w.) hervorzurufen. Man pflegt dieses Anregen der Bewegungsnerven in den Nervenmittelpunkten durch zuleitende Nerven „Ueberstrahlung" oder „Reflex" zu nennen und die dadurch erzeugten Bewegungen „Reflexbewegungen".

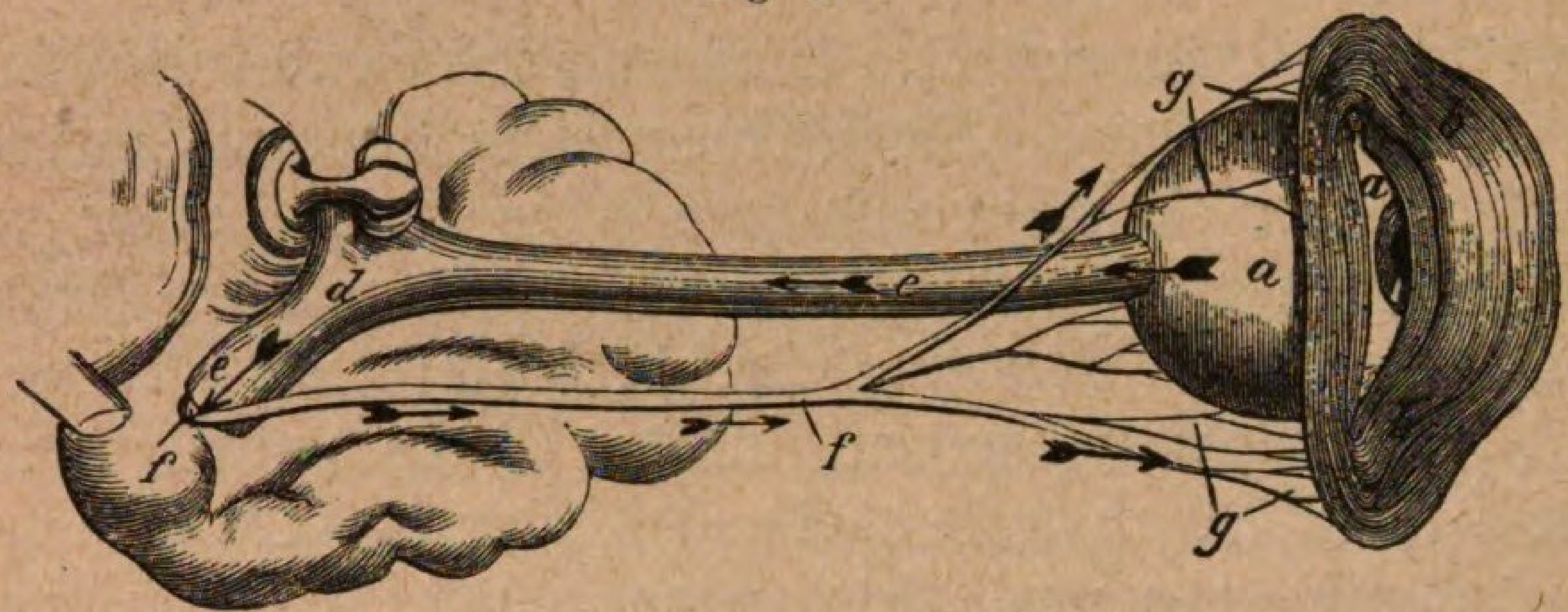
Auch die in das Gehirn einmündenden Empfindungsnerven können dort, zumal wenn das Bewußtsein aufgehoben ist, benachbarte Bewegungsnerven in Thätigkeit versetzen und so Reflexbewegungen (sogar krampfartige) in willkürlichen Muskeln hervorrufen. Daher kommt es, daß ein Bewußtloser (Betrunkener, Chloroformirter, Nachtwandler) oft spricht und handelt, wie Einer mit Bewußtsein, oft aber auch das verkehrteste Zeug macht. — Ja es kommen sogar beim Vorhandensein des Bewußtseins und beim gleichzeitigen Wahrnehmen von Empfindungen Reflexbewegungen in willkürlichen Muskeln vor. So zieht man z. B. die Hand, welche, ohne daß wir es sahen, ans Feuer kam, sofort zurück, obschon wir nicht erst den Willen dazu faßten.

Damit die Nervenapparate nun aber überhaupt arbeiten, müssen sie natürlich nicht nur gesund sein, sondern sie müssen auch auf irgend eine Weise zur Arbeit angetrieben werden. Ebenso wie der Telegraph, trotzdem daß seine Maschinen und Drähte ganz in Ordnung sein können, auch nicht Nachrichten überbringt, wenn ihm nicht von Jemand eine solche übergeben und diese von einem Anderen auf der Verbindungsstation abgenommen wird. Man nennt Das, was den Antrieb zur Nerventhätigkeit giebt, „Reiz, Nervenreiz" und die Fähigkeit der Nerven, thätig sein zu können, „Reizbarkeit, Sensibilität, Empfindlichkeit". So ist z. B. für den Sehnerv der ins Auge fallende leuchtende Gegenstand der Reiz; für den Geschmacksnerv sind es die auf die Zunge kommenden schmeckbaren Materien; für die willkürlichen Bewegungsnerven (also für alle willkürlichen Bewegungen) ist es unser Wille u. s. f.

Denken wir uns die Nerventhätigkeit beispielsweise einmal als ein Erzittern in den Nervenfädchen. Das was dieses Zittern veranlaßt, würde der Nervenreiz sein. So würden also Lichtstrahlen den Sehnerv, Schall den Gehörnerv,

unser Wille bestimmte Bewegungsnerven in Zittern versetzen u. s. f. Dieses Zittern dehnt sich über den ganzen Nerv, bis zu dessen Ende hin aus und setzt die hier anhängenden Apparate in Thätigkeit (erzeugt dadurch Bewegungen oder Empfindungen). Wenn nun in einem Nervenmittelpunkte ein zitternder Nerv einen oder mehrere ihm benachbarte Nerven anstößt und ebenfalls in Erzittern versetzt, so nennt man dies eine Ueberstrahlung oder einen Reflex. Hierbei sind also die letzteren Nerven nicht selbst durch einen Reiz in Erzittern versetzt worden, sondern erst durch einen anderen Nerv, der in Folge einer

Fig 16.



Reizung zitterte. — Das beigesetzte Schema soll die Ueberstrahlung und ihre Wirkung veranschaulichen: a. sei das Auge, b. der Schließmuskel des Auges, c. der Sehnerv, d. der Nervenmittelpunkt, e. der Uebergang des Zitterns auf f. den Bewegungsnerv und g. dessen Zweige, die zum Schließmuskel b. treten. Wird nun z. B. das Auge (a) durch plötzlich einfallendes Licht gereizt, geräth der Sehnerv (c) in Erzittern und theilt er dasselbe bei e den Nerven f und g mit, so zieht sich der Schließmuskel (b) zusammen und das Auge wird geschlossen. Dieser Augenschluß ist also eine Reflexbewegung und geht ohne Zuthun unseres Willens vor sich.

Das im Nervensysteme Wirksame pflegt man „Nervenkraft" zu nennen; es ist der beim Telegraphen wirksamen Elektricität zu vergleichen. — Wie die Muskeln (s. S. 22), so verlangen auch die Nerven nach ihrer Arbeit die gehörige Ruhe. Zu starke und lang anhaltende Reizung derselben kann Schwäche und Lähmung erzeugen. So kann man ebenso durch plötzlich in das Auge fallendes sehr grelles Licht, wie auch durch anhaltendes Sehen auf kleine glänzende Gegenstände (in Folge von Ueberanstrengung und Lähmung des Sehnervs) blind werden.

Störungen im Nervensysteme sind äußerst häufig und zwar deshalb, weil sehr oft widernatürlich starke Reize darauf einwirken, weil ferner nicht selten die Reizbarkeit durch falsche Ernährung und Behandlung der Nervenmasse verändert, gesteigert oder gelähmt wird, und weil sodann auch die Apparate, mit denen die Nerven in inniger Verbindung stehen, vielfach leiden können. — Man pflegt im gewöhnlichen Leben die zu leichte und heftige Erregbarkeit der Nerven, der sehr bald eine Abmattung folgt „Nervenschwäche, Nervössein" zu nennen. Am häufigsten treten Störungen in der Empfindungs- und Bewegungsthätigkeit der Nerven auf und zwar: als widernatürliche Gefühle, Schmerzen, Krämpfe und Lähmungen. In den meisten Fällen liegt die Ursache dazu in den Nerven-Mittelpunkten (im Gehirn und Rückenmarke).

Die Masse, welche die Nerven und die Nerven=Mittelpunkte (Gehirn, Rückenmark, Nervenknoten) bildet, heißt „Nervensubstanz, Nervengewebe". Die chemische Zusammensetzung des Nervengewebes ist noch nicht genau erforscht. Vorzugsweise besteht die Nervensubstanz aus einem eigenthümlichen Eiweißstoffe; daneben finden sich Fette und phosphorhaltige fettähnliche Körper, freie Phosphorsäure ꝛc. Das Nervengewebe hat entweder eine weiße oder eine grauröthliche Farbe. Diese beiden verschieden gefärbten Nervenmassen unterscheiden sich in ihrem feinen Baue und in ihrer Thätigkeit ganz bedeutend von einander. Die graue Nervenmasse zeigt sich nämlich unter dem Mikroskope fast ganz aus runden, ovalen, eckigen, spindel= und sternförmigen meist glattgedrückten Zellen (Ganglienzellen, Nervenzellen s. Fig. 17) zusammengesetzt, die eine verschiedene Anzahl von Fortsätzen aussenden. Die weiße Nervenmasse besteht fast nur aus Röhrchen, die wahrscheinlich mit flüssigem Inhalte erfüllt sind (das sind die Nervenfäserchen s. Fig. 18). In den Nerven findet man nur, und zwar in Scheiden eingeschlossen, unzählige solcher Fäserchen; in den Nerven=Mittelpunkten dagegen sind hier und da Nervenzellen angehäuft, die theils unter sich durch Fäserchen, theils mit den Fäserchen der Nerven zusammenhängen. Die weiße Nervenmasse leitet nur Das, was in der grauen bearbeitet wird; die graue Masse verarbeitet Eindrücke und trägt sie auf die weiße über. — Die Nervenmasse braucht zu ihrer richtigen Ernährung nicht blos eines sauerstoffreichen Blutes, sondern auch eines Blutes, welches die gehörige Menge von Eiweiß und phosphorhaltigem Fette enthält. Durch das Athmen und die Speisen schaffen wir diese Stoffe in unser Blut; das Blut giebt sie dann der Nervenmasse ab (siehe S. 28). — Wie in den Muskeln so werden auch in den Nerven während des Lebens und hauptsächlich während ihrer Unthätigkeit elektrische Erscheinungen wahrgenommen und hier als Nerven=, dort als Muskelstrom bezeichnet. Die Nerven sind demnach keine einfachen elektrischen Leitungsorgane, sondern selbst Elektricitätserzeuger.

Fig. 17.

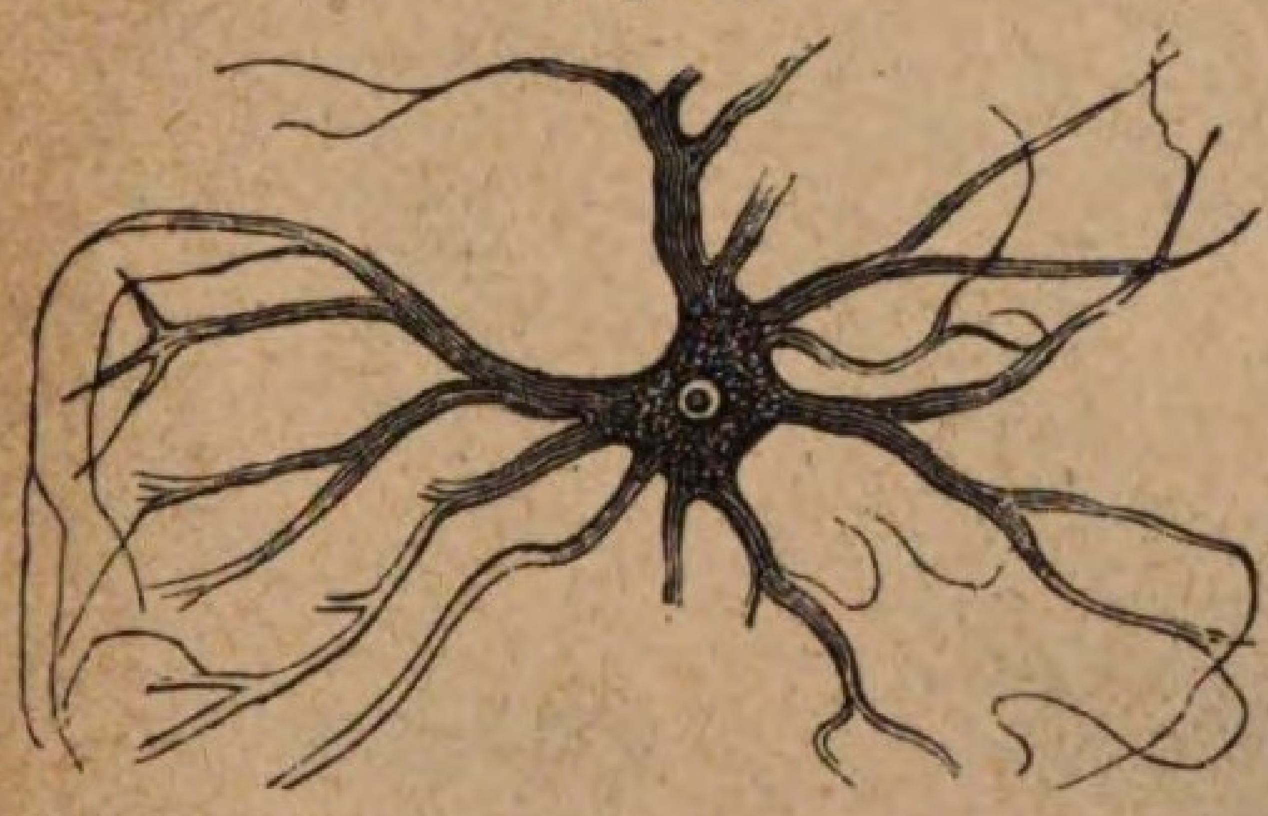
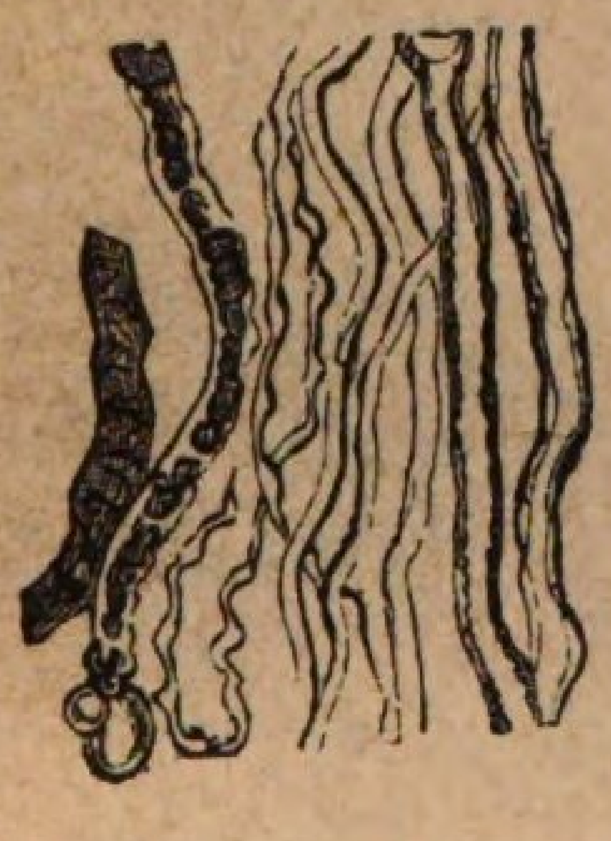
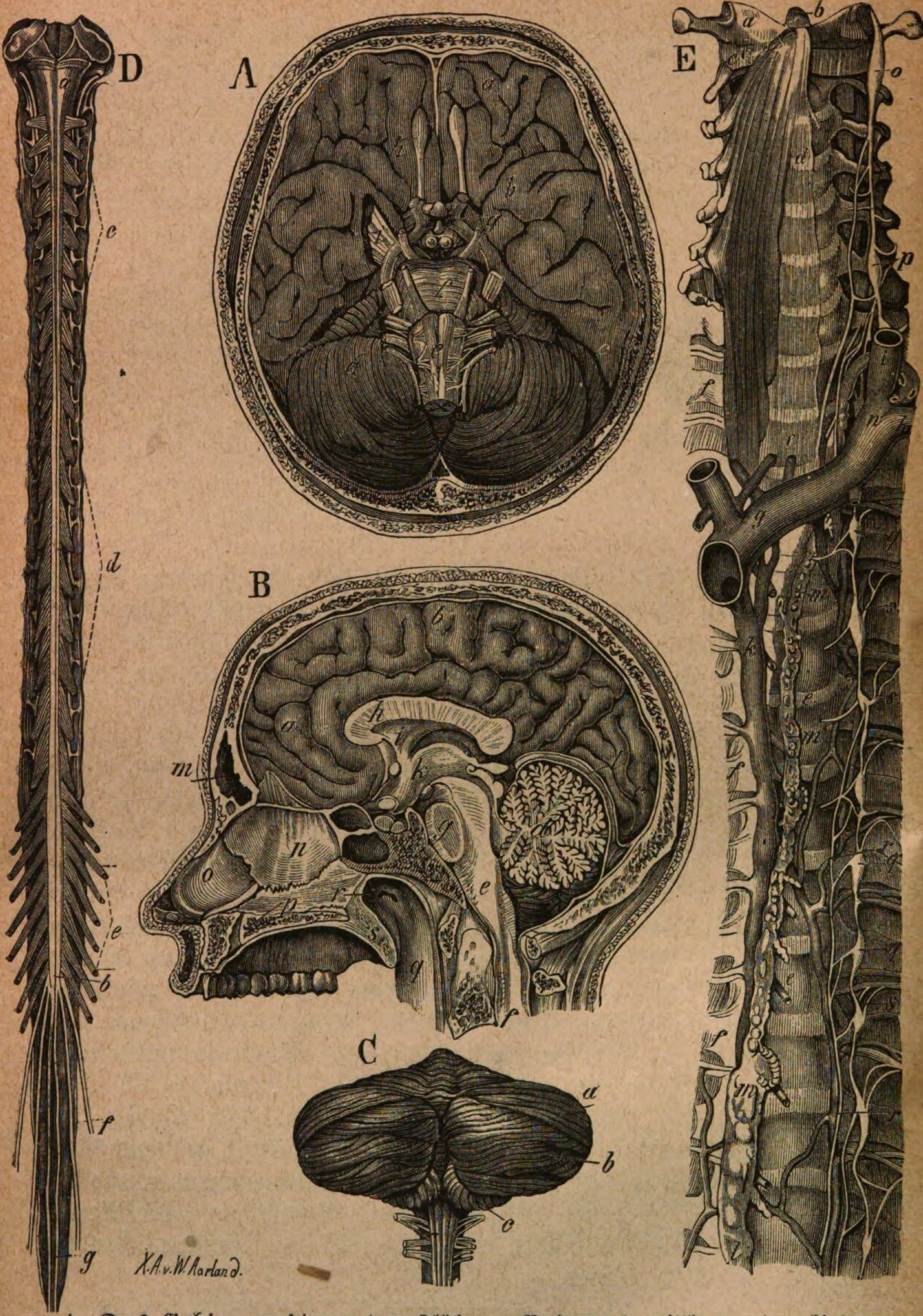


Fig. 18.





A. Das Gehirn an seiner unteren Fläche. a. Vorderer, b. mittlerer und c. hinterer Lappen des großen Gehirns. d. Kleines Gehirn. e. Verlängertes Mark (oberes Ende des

Das Gehirn (S. 48. Taf. VII. A. B. C.).

Daß der Mensch hoch über dem Thiere steht, verdankt er vorzugsweise seinem Gehirn, dem Sitze der sogen. „geistigen Thätigkeiten". Denn nur durch dieses Organ ist er im Besitze von Bewußtsein und Empfindungsvermögen, von Verstand und Willen.*) Daß er aber diese geistigen Vermögen in weit höherem Grade als das Thier besitzt, hat seinen Grund darin, daß kein Thier ein so hoch entwickeltes und künstlich gebautes Gehirn wie der Mensch hat. — Es liegt, gut gegen Gewaltthätigkeit geschützt, in einer Höhle des Kopfes, in der Schädelhöhle, deren Wände von sehr festen Knochen (Schädelknochen) gebildet werden (s. S. 12 Taf. I. Fig. I.). — Das Gehirn ist in der Schädelhöhle von einer dünnen Kapsel umgeben, die aus drei zwiebelschalenartig um einander herumliegenden Häuten besteht. Diese

*) Störungen dieser geistigen Thätigkeiten pflegt man, wenn sie längere Zeit oder zeitlebens bei einem Menschen ohne Fieber vorhanden sind, „Geisteskrankheiten, Seelenstörungen" zu nennen. Kommen sie dagegen nur vorübergehend bei einem fiebernden Kranken vor, so spricht man von „Phantasiren, Deliriren". — Starke Erschütterungen des Kopfes, Schläge auf den Schädel, Verletzungen der Schädelknochen können den geistigen Thätigkeiten ganz bedeutenden Schaden thun. — Da das Gehirn erst gegen das 7. Lebensjahr seine richtige Beschaffenheit erlangt, so darf es vor dieser Zeit auch nicht geistig angestrengt werden. Im hohen Alter schrumpft es ein und deshalb nimmt die Geisteskraft ab. — Das plötzliche Aufhören der Hirnthätigkeit mit sofortigem Tode oder mit nachfolgender Lähmung der einen Körperhälfte (halbseitige Lähmung) wird in den meisten Fällen durch Blutaustritt aus einem geborstenen Blutgefäße in die Hirnmasse veranlaßt. Dieser Zustand heißt „Hirnschlagfluß".

Rückenmarks). f. Die Varolsbrücke. g. Die Sehnervenkreuzung. h. Der Riechnerv. i. Der Hirnstiel.

B. Das Gehirn, in der Mitte seiner Länge senkrecht durchschnitten; die große Hirnsichel fehlt. a. Vorderer, b. mittlerer und c. hinterer Lappen des großen Gehirns. d. Kleines Gehirn mit dem Lebensbaum. e. Verlängertes Mark. f. Rückenmark. g. Varolsbrücke. h. Der Balken. i. Das Gewölbe. k. Der Sehhügel (dahinter die Vierhügel und die Zirbeldrüse). l. Das von der harten Hirnhaut gebildete Hirnzelt (zwischen großem und kleinem Gehirn). m. Die Stirnhöhlen. n. Die knöcherne und o. die knorplige Nasenscheidewand. p. Der harte Gaumen. q. Der Schlundkopf. r. Die Mündung der Ohrtrompete. s. Weicher Gaumen (Zäpfchen).

C. Das kleine Gehirn, von hinten gesehen. a. Die obere und b. die untere Hälfte. c. Das Rückenmark.

D. Das Rückenmark, von hinten gesehen. a. Das verlängerte Mark. b. Der Rückenmarkszapfen (das untere Ende), mit dem Rückenmarksfaden und Pferdeschweif. c. Der Halstheil. d. Der Brusttheil. e. Der Lendentheil. f. Die Kreuzbein- und g. Steißbeinnerven.

E. Der Hals- und Brusttheil der Wirbelsäule, von vorn gesehen, mit dem sympathischen Nerven- (Sympathicus) und Milchbrustgange. a. Erster und b. Zahnfortsatz des c. zweiten Halswirbels. d. Halswirbel. e. Brustwirbel. f. Rippenköpfchen. g. Obere Hohlader. h. Linke Schlüsselbeinblutader. i. Drosselader. k. Unpaarige Blutader. l. Anfang des m. Milchbrustganges. n. Einmündung dieses Ganges in die Blutader. o. Oberster und p. unterster Halsknoten. q. Brustknoten. r. Eingeweidenerv und s. Verbindungsfäden des sympathischen Nervs mit Rückenmarksnerven.

Hirnhäute, — nämlich: die harte Hirnhaut, die Spinnwebenhaut und die weiche Hirnhaut, — schließen auch eine spärliche Menge Wassers ein, welches die Oberfläche des Gehirns umspült.

Das Gehirn ist ein weißlicher, weicher und rundlicher sehr blutreicher Klumpen von Nervenmasse, welcher gegen 3 Pfund schwer ist und bei der Frau etwa 133 Gramm weniger wiegt; er macht etwa den 50. Theil der Körpermasse aus. Dieser Klumpen wird durch einen tiefen Längeneinschnitt in zwei ganz gleich gebaute Hälften (Hemisphären, zwischen denen die von der harten Hirnhaut gebildete Hirnsichel eine Scheidewand bildet) geschieden und an seinem hinteren Theile durch einen queren Einschnitt in eine große und eine kleine Abtheilung getrennt. Diese Abtheilungen heißen „großes und kleines Gehirn". Das erstere giebt sich sofort dadurch zu erkennen, daß an seiner Oberfläche eine große Menge von schlangen- oder darmähnlichen Windungen (Hirnwindungen) und Furchen, in denen Blutgefäße verlaufen, sichtbar sind. Das kleine Gehirn hat seine Lage tief unten im Hinterkopfe. Seine Oberfläche erscheint wie aus zahlreichen, übereinander geschichteten Blättern zusammengesetzt. Auf einem senkrechten Durchschnitt bildet die graue Substanz seiner Blätter mit der inneren weißen Marksubstanz eine baumförmige Anordnung, den sogen. Lebensbaum. Die dritte Abtheilung des Gehirns, der Verbindungstheil zwischen dem großen Gehirn, dem kleinen Gehirn und dem Rückenmarke, das Mittelgehirn, wird von dem untersten Theil des Gehirns gebildet. Es besteht aus der Brücke, den Vierhügeln und dem verlängerten Marke. In letzterem ist, wie im Rückenmarke, die äußere Masse weiß und die innere grau. — Im Innern des Gehirns trifft man eine Menge verschieden gestalteter und nach ihrer Form benannter Gebilde, wie der Balken, welcher die beiden Halbkugeln des großen Gehirns mit einander verbindet, die Seh-, Streifen- und Vierhügel, die Zirbeldrüse, das Ammonshorn u. s. f. Ferner finden sich noch Vertiefungen und mit Wasser gefüllte kleine Räume (die 4 Hirnhöhlen).

Die weiche, eiweiß-, fett- und phosphorhaltige Nervenmasse, aus welcher das Gehirn besteht, — die Hirnsubstanz, — ist sehr reich an Blutgefäßen und hat an manchen Stellen eine grauröthliche, meistens aber eine weiße Farbe. — Die weiße Hirnmasse zeigt unter dem Mikroskope lauter äußerst feine röhrenartige Fäserchen (Hirnfasern). Die graue Hirnmasse ist dagegen aus rundlichen, spindel- und sternförmigen Bläschen (Hirnzellen) zusammengesetzt. Von dieser grauen Masse ist ein großer Theil an der Oberfläche des Gehirns angehäuft und heißt hier „Rindengrau". Sodann hilft sie aber auch noch gewisse Wülste im Mittelpunkte des Gehirns bilden und

wird hier „Centralgrau“ genannt. Die Hirnzellen hängen theils unter sich zusammen, theils stehen sie mit den Fäserchen der weißen Hirnmasse in Verbindung. — Von diesen Fäserchen treten eine große Anzahl, zu dickeren Fäden vereinigt, an der unteren Fläche des Gehirns hervor, legen sich sodann zu dicken weißen Strängen an einander und kommen als Gehirnnerven durch die Oeffnungen am Grunde des Schädels hervor. Solcher Hirnnerven giebt es 12 Paare; sie verzweigen sich am Kopfe und Halse, in der Brust und einer derselben zieht sich bis zum Herzen und Magen herab (Lungenmagennerv). — Eine andere große Anzahl von Hirnfäserchen tritt nun aber nicht mit in die Hirnnerven ein, sondern tritt durch das Rückenmark mit den Rückenmarksnerven in Verbindung, denen sie die Fähigkeit verleihen, zu empfinden und willkürliche Bewegungen zu erzeugen. Diese Hirn-, Rückenmarksfasern ziehen sich zum großen Theil aus der einen Hirnhälfte in die entgegengesetzte Hälfte des Rückenmarks. Am deutlichsten findet diese Kreuzung im verlängerten Marke statt. Daher kommt es denn auch, daß bei einem rechtseitigen Hirnschlagflusse (s. S. 49) die linke Seite des Körpers gelähmt wird.

Wie die Thätigkeiten im Gehirne zu Stande kommen, ist der Wissenschaft zur Zeit unbekannt. Nur das scheint gewiß, daß die Zellen der grauen Hirnmasse die eigentlichen Arbeitsstätten sind und daß die Hirnfasern der weißen Masse, wie die Telegraphendrähte, nur die Leitung, theils in die graue Masse hinein (d. s. die Empfindungsfasern), theils aus dieser heraus (d. s. die Bewegungsfasern) besorgen. Im Rindengrau der Großhirnhalbkugeln scheint vorzugsweise das Bewußtsein und Denken vor sich zu gehen, das Centralgrau scheint der Sitz complicirter Reflexbewegungen zu sein und das willkürliche Bewegen zu vermitteln. Ganz sicher ist es, daß die Thätigkeit des Gehirns abhängig ist von den Eindrücken, welche durch die Sinnes- und Empfindungsnerven dem Gehirne zugebracht werden und daß durch Gewöhnung (Uebung, Erziehung) jede der einzelnen Thätigkeiten des gesunden Gehirns auf eine sehr hohe Stufe gebracht werden kann. — Das kleine Gehirn scheint mit den Verstandesthätigkeiten nichts zu schaffen zu haben, sondern Einfluß auf die Regelmäßigkeit der gebräuchlichsten Bewegungen auszuüben. — Das verlängerte Mark scheint vorzugsweise der „Sitz des Lebens“ und von wichtigen Reflexbewegungen (das Centrum für die Athembewegungen, für die Regulirung und Hemmung der Herzbewegung, für die Kau- und Schlingbewegungen u. s. w.) zu sein. Verletzungen des verlängerten Markes führen, weil es das Centrum für die Athembewegung ist, sofort eine Unterbrechung der Athmung herbei und dadurch augenblicklichen Tod.

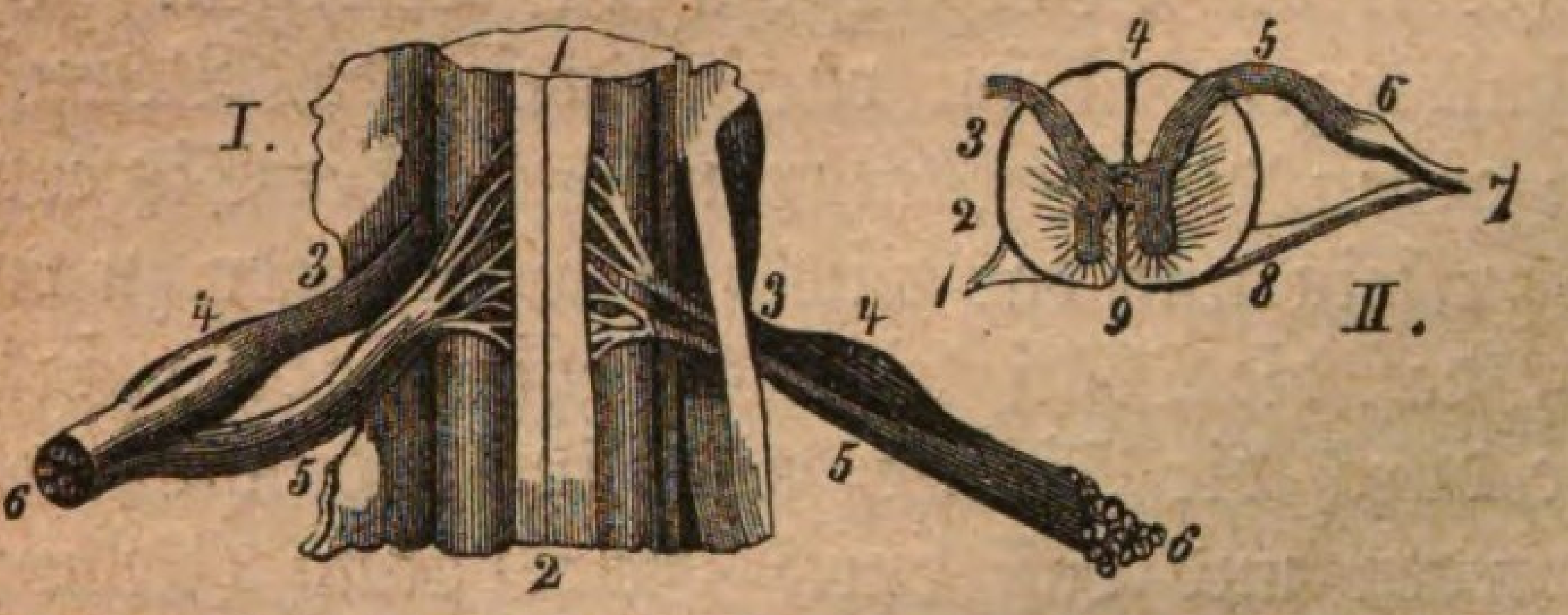
Durch sein Arbeiten nutzt sich das Gehirn mehr oder weniger ab und deshalb muß dasselbe von Zeit zu Zeit ausruhen. Diese Ruhe ist der Schlaf. Während des Schlafes wird Sauerstoff aufgespeichert, die abgenutzte Hirn-, Nerven- und Muskelmasse (die sogen. Ermüdungsstoffe) weggeführt und vom Blute wieder ersetzt. Nicht selten arbeitet das Gehirn im Schlafe eine Zeitlang ohne unsern Willen und oft sehr regellos, ja sogar komisch und dies nennt man Traum (s. später bei Schlaf).

Das Rückenmark (S. 48. Taf. VII. D.).

Das Rückenmark gehört, wie das Gehirn, zu den Nerven-Mittelpunkten und liegt, in Gestalt eines plattrundlichen Stranges, in dem Kanale der Wirbelsäule verborgen. Es ist ganz wie das Gehirn von demselben dreihäutigen Sacke und von Wasser umgeben und hängt durch das „verlängerte Mark" mit dem Gehirne ununterbrochen zusammen. Sein unteres Ende (dessen Nerven den sogen. Pferdeschweif bilden) läuft in eine stumpfe Spitze aus und reicht bis in die Lendengegend (nicht bis zum Kreuze) herab.

Die Masse, aus welcher das Rückenmark zusammengesetzt ist, besteht, wie die des Gehirns, aus grauer und weißer Nervensubstanz. Die graue Masse bildet hier aber den Kern (mit einem Kanale in seinem Mittelpunkte, der oben mit der vierten Hirnhöhle zusammenhängt), die weiße Masse dagegen die Rinde des Rückenmarkes. Es finden sich im Rückenmarke eine große Menge von Nervenfasern, die entweder der Empfindung oder willkürlichen Bewegung dienen. Sie endigen in der grauen Substanz des Rückenmarks, stehen aber durch diese mit dem Gehirn in engster Verbindung. Das Rückenmark vermittelt daher Eindrücke von und nach dem Gehirn. Seine Hauptthätigkeit besteht darin, daß es Bewegungen (s. S. 21) in den unwillkürlich vor sich gehenden Processen (Blutlaufe, Athmen,

Fig. 19.



Das Rückenmark. I. Vorderansicht desselben im geöffneten Sacke der harten Rückenmarkshaut. 1—2 Vordere Rückenmarksspalte. 3. Hintere Wurzeln der Rückenmarksnerven mit 4. Rückenmarksknoten 5. Vordere Wurzeln. 6. Rückenmarksnerv, durch Vereinigung der vorderen und hinteren Wurzel entstanden

II. Querschnitt durch das Rückenmark. 1. Vorderes Horn der grauen Substanz. 2. Graue Substanz mit dem Centralkanal. 3. Weiße Substanz. 4. Hintere Spalte 5. Hintere Wurzel. 6. Rückenmarksknoten. 7 Stamm eines Rückenmarksnerven. 8. Vordere Wurzel. 9. Vordere Spalte.

Verdauung u. s. w.) veranlaßt, wenn es von einem zuleitenden Nerven dazu angetrieben wird (Reflexbewegungen s. S. 45). Nur die graue Masse besitzt die Reflexfähigkeit. — Die vom Rückenmark entspringenden Nerven (Rückenmarksnerven) sind aus Empfindungs- und Bewegungsfasern gemischt. Sie sind es aber nicht vom Anfang an, denn ein jeder Rückenmarksnerv entspringt mit zwei Wurzeln, einer vorderen, welche die Bewegungsfasern und einer hinteren, die die Empfindungsfasern enthält (s. Fig. 19). Sie werden nach dem Theile, an welchem sie aus der Wirbelsäule heraustreten, benannt und sind: 8 Hals-, 12 Brust-, 5 Bauch- oder Lenden-, 5 Kreuzbein-Nerven und ein Steißbein-Nerv. Die Körpertheile, in welchen sie sich verbreiten, sind vorzugsweise: der Rumpf mit seinen Eingeweiden und die Gliedmaßen. Sie geben die Bewegungsnerven für sämmtliche quergestreifte Muskeln des Rumpfes und der Gliedmaßen, sowie für gewisse glatte Muskeln der Eingeweide ab und vermitteln die Empfindung der ganzen Körperoberfläche mit Ausnahme des Gesichts und Vorderkopfs.

Rückenmarks-Krankheiten können ebensowohl auf willkürliche wie unwillkürliche Bewegungen, sowie auch auf die Empfindung schädlichen Einfluß ausüben. Lähmung der Beine, der Harnblase und des Mastdarms kommen hierbei am häufigsten vor.

Die Nervenknoten, Ganglien (S. 48. Taf. VII. E.).

Die kleinsten Nerven-Mittelpunkte sind grau-weiße, erbsen- bis bohnengroße Knötchen, die hauptsächlich aus grauer Nervensubstanz bestehen. In dieser Substanz verbreiten sich Nervenfäden, welche netzartig unter einander verflochten sind. Hier scheint eine Ueberstrahlung oder Erregung von Nervenfäden auf andere Nervenfäden und dadurch der Anstoß zu solchen unwillkürlichen Bewegungen stattzufinden, die vorzugsweise in den der Ernährung dienenden Werkzeugen vor sich gehen. — Zwischen den meisten Nervenknoten, zumal an den Eingeweiden der Brust- und Bauchhöhle, sind Geflechte aus einer größeren oder geringeren Anzahl von Nerven ausgespannt, die theils mit den Rückenmarksnerven, theils mit den Hirnnerven in Verbindung treten. Das größte dieser Geflechte heißt das Sonnengeflecht und liegt im Bauche dicht hinter dem Magen. — Man pflegt die Vereinigung dieser Knoten und Geflechte auch das Ganglien- oder sympathische Nervensystem und den knotenreichen Nervenstrang, welcher zu beiden Seiten der Wirbelsäule liegt, Sympathicus (s. S. 48. Taf. VII. E. o. p. q. s.) zu nennen. Den letzteren Namen erhielt dieses Nervensystem deshalb, weil man ihm früher die Erregung von Sympathieen zuschrieb. Darunter verstand man aber Alles, was im Körper

Auffälliges und Unerklärliches an gleichzeitigen Erscheinungen in mehreren Organen, an Mitbewegungen und Mitempfindungen, vorkam; z. B. Niesen beim Sehen in die Sonne, Herzklopfen bei Furcht, Blaßwerden bei Schreck und Angst, Erröthen bei Scham, Schmerzen in allen Zähnen beim Hohlsein nur eines einzigen Zahnes u. s. w. Wissenschaftlich wird diese Mitleidenschaft (Sympathie) zwischen verschiedenen Organen durch die Ueberstrahlung (Reflex) der Eindrücke von einem Nerven auf einen oder mehrere andere erklärt (s. S. 45). — Weil das Ganglien-Nervensystem Zusammenziehungen in den Wänden der Eingeweide, der Blut- und Lymphgefäße, der ab- und aussondernden Kanälchen veranlaßt, diese Theile aber vorzugsweise der Ernährung (Vegetation) dienen, so wird das sympathische Nervensystem auch das vegetative und gefäßbewegende genannt.

Häute.

Die äußere Haut und die Schleimhaut.

Unser Körper ist auswendig und inwendig mit Haut überzogen. Auswendig, an der äußeren Oberfläche, bildet die äußere Haut den allgemeinen Ueberzug. Inwendig, das ist in denjenigen Höhlen, in welche man durch die sogenannten natürlichen Oeffnungen (wie durch Mund, Nase u. s. w.) gelangen kann, bekleidet die Schleimhaut die Höhlenwände. An jenen natürlichen Oeffnungen (z. B. an den Lippen) geht die äußere Haut ohne Unterbrechung in die Schleimhaut über. Beide Häute schützen das Innerste unseres Körpers gegen schädliche Einflüsse, vorzugsweise gegen die der Außenwelt (s. unten). Sie haben einen ziemlich ähnlichen Bau, obschon sie von sehr verschiedenartigem Aussehen sind; sie bestehen beide aus mehreren Hautschichten, sind mit einer Oberhaut überzogen und bergen in ihrem Gewebe kleine Absonderungsorgane.

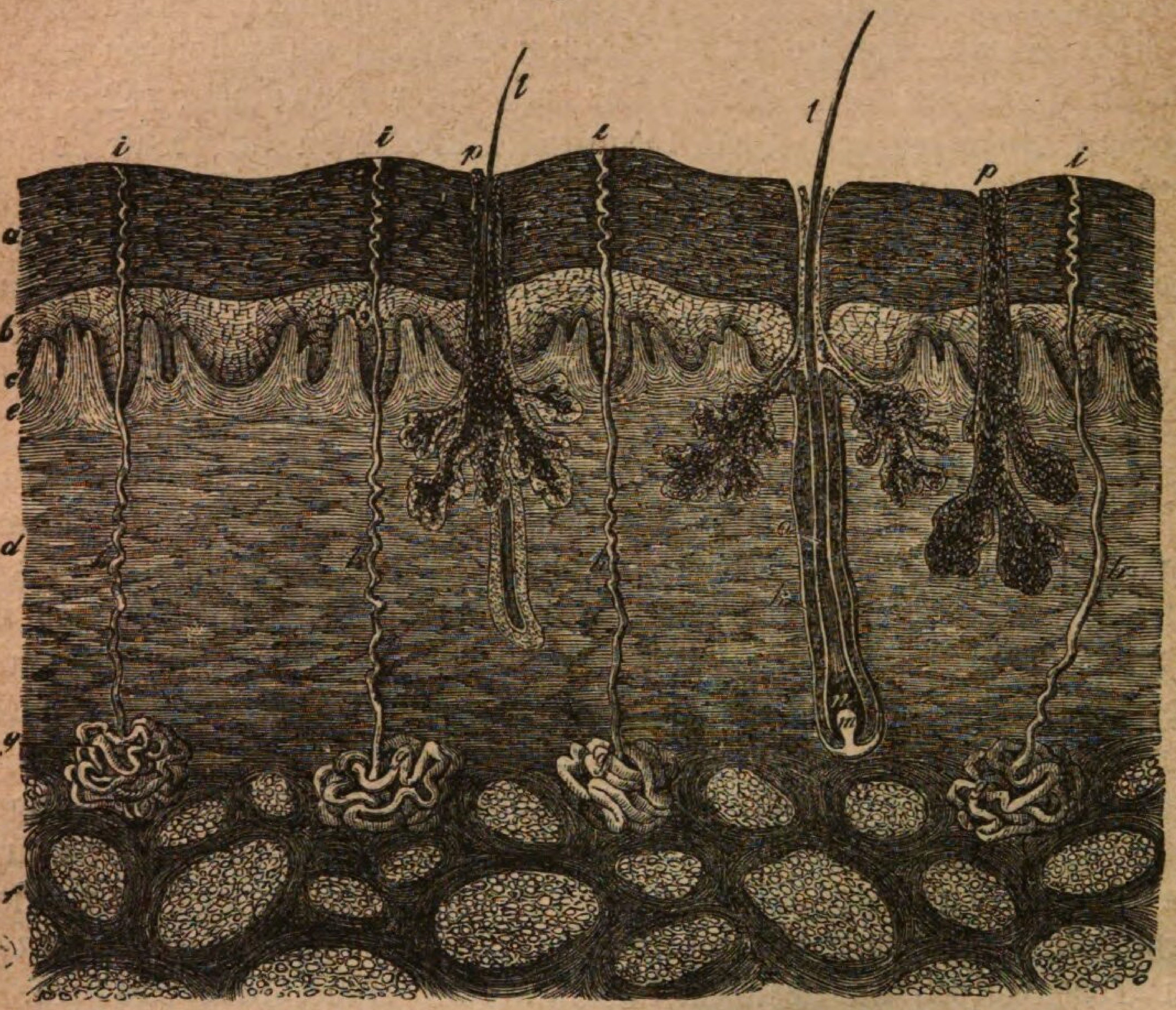
a. Die **äußere Haut** oder die allgemeine Bedeckung (s. Fig. 20. und 21. S. 56 u. 57) ist für uns Menschen in mehr als einer Hinsicht von der allergrößten Wichtigkeit. Zuvörderst schützt sie unser Inneres vor einer Menge gewaltsamer Verletzungen (Druck, Stoß) und vor den schädlichen Einwirkungen der uns umgebenden Natur (vor Feuchtigkeit, Kälte, Hitze). — Sodann werden durch dieselbe fortwährend überflüssige und unbrauchbare Stoffe, besonders Wasser, in flüssiger und luftförmiger Gestalt, unter den Namen Schweiß und Hautausdünstung, aus dem Blute ausgeschieden, wodurch das

Blut gereinigt wird. Die gasförmige Ausdünstung geschieht fortwährend und sie ist wichtiger noch als die tropfbarflüssige des Schweißes. Die Absonderung des Schweißes geschieht nur unter gewissen Umständen; sie wird befördert durch reichliche Wasseraufnahme, warme Getränke und erhöhte Temperatur des Körpers oder der Umgebung. Häufig wird Monate lang kein Schweiß abgesondert; es kann aber in einer Stunde bis zu 1600 Gramm Schweiß ausgeschieden werden. Da die Haut an ihrer Oberfläche mit einer Hornschicht (Oberhaut) und mit einer fettigen Decke (Hauttalg) überzogen ist, so ist es flüssigen und salbenartigen Stoffen äußerst schwer gemacht, von außen in die Haut einzudringen. Nur mit Hülfe von Druck, Waschungen und Einreibungen können (durch die Oeffnungen der Schweiß- und Talgdrüsen und Haarbälge (s. S. 56) solche Stoffe aufgenommen werden. Dasselbe findet statt, wenn man den Hauttalg entfernt oder auflöst (durch Aether, Alcohol u. s. w.). Dagegen werden Gase durch die Haut (Schweißdrüsen) aufgenommen, wie denn die Haut auch Sauerstoff aufnimmt und Kohlensäure ausscheidet, d. i. die sogenannte Hautathmung. — Die Haut ist auch der Hauptsitz des Tastsinnes. Nun können wir aber mit manchen Stellen besser als mit anderen tasten, und dies hängt davon ab, ob eine Hautstelle mehr oder weniger Tastkörperchen (s. Fig. 21. S. 57) besitzt. Mit diesen Körperchen nämlich, in denen sich Empfindungsnerven endigen, tasten wir. Den feinsten Tastsinn besitzen die Fingerspitzen und die Zungenspitze, den wenigsten die Haut des Rückens. Auch die Temperaturempfindung (der Temperatursinn) wird von der Haut vermittelt. — Ferner ist von der Haut noch bemerkenswerth, daß sie den Boden bildet, aus welchem die Haare und Nägel hervorwachsen. — Der wichtigen Thätigkeit wegen, welche die äußere Haut hat, ist es durchaus nöthig, daß man ihr die richtige Pflege angedeihen läßt (s. später bei den Sinnesorganen und in der Gesundheitslehre).

Der Bau der äußeren Haut ist folgender: drei Schichten von hautartigen Gebilden liegen so über einander, daß zu oberst die Oberhaut (Epidermis), in der Mitte die Lederhaut, und zu unterst die Unterhaut oder Fetthaut sich befindet. Die Hautfarbe (der Teint) sitzt in der Oberhaut, ebenso auch Sommersprossen und sogen. Leberflecke. — Die wichtigste dieser Hautschichten ist die an Gefäßen und Nerven äußerst reiche **Lederhaut** (d). Sie bildet die eigentliche Grundlage der äußeren Haut und setzt auf ihrer freien Oberfläche die gefäß- und nervenlose Oberhaut ab. In ihrem Gewebe birgt sie die Tastapparate und mehrere Absonderungsorgane, nämlich: Schweißdrüsen, Talgdrüsen und Haarbälge. Die Lederhaut besteht der Hauptsache nach aus einem dichten

und festen, jedoch sehr dehn= und zusammenziehbaren Filzwerke von Bindegewebsfasern, zwischen denen hier und da elastische Fasern und glatte Muskelfasern (s. S. 8 und 18) eingewebt sind.*) Diese unter einander verfilzten Bindegewebsfasern sind der Grund, daß sich die

Fig. 20.



Die äußere Haut (senkrecht durchschnitten und bedeutend vergrößert). a. Hornschicht und b. Schleimschicht der Oberhaut. c. Farbenschicht in der Schleimschicht. d. Lederhaut. e. Hautwärzchen. f. Fetthaut. g. Schweißdrüse. h. Schweißkanal. i. Schweißporen. k. Haarbalg. l. Haar. m. Haarkeim n. Haarzwiebel. o. Haarwurzel. p. Talgdrüse.

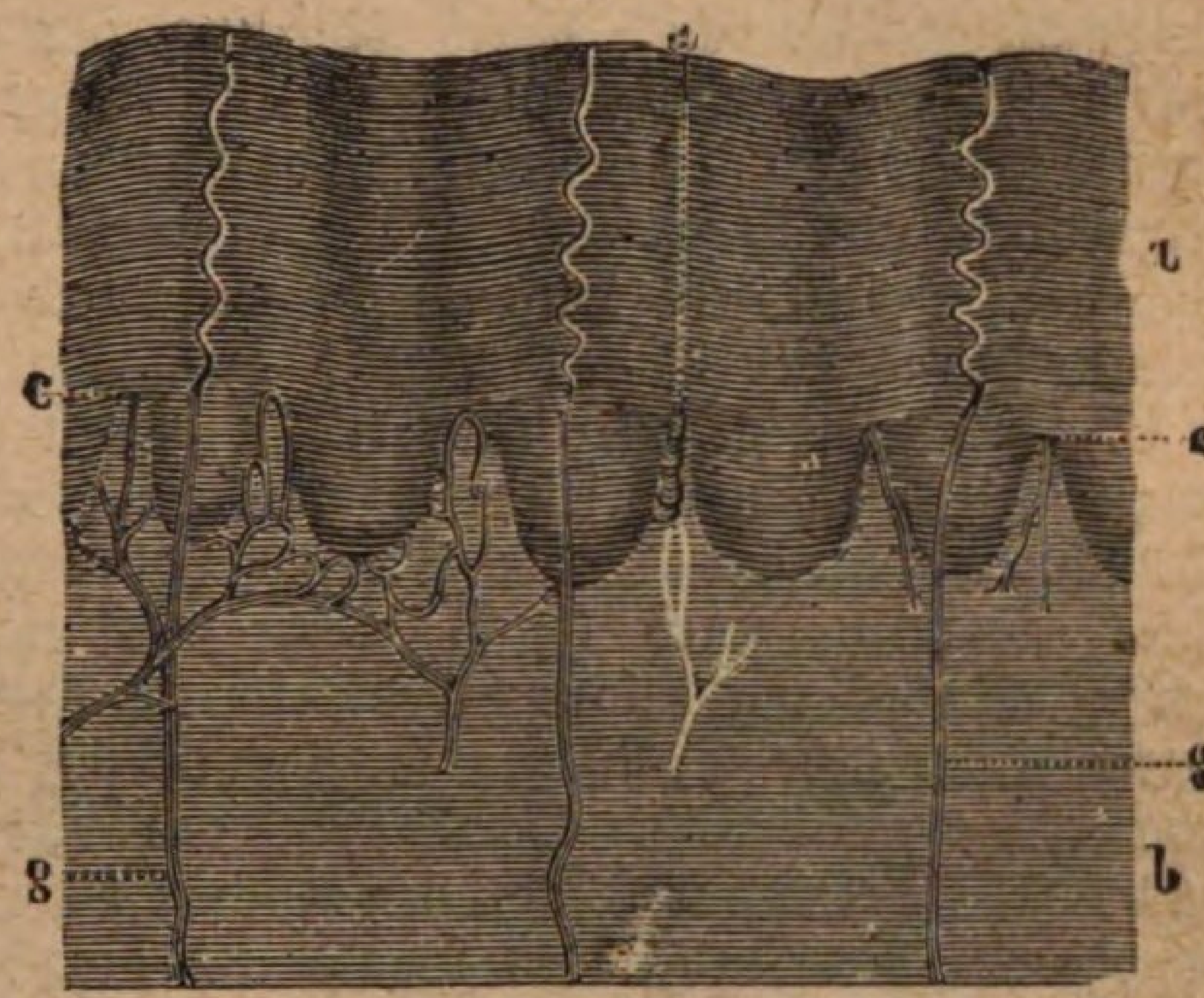
Haut ganz bedeutend ausdehnen läßt, ohne zu zerreißen, und daß sie sich auch nach ihrer Ausdehnung wieder bedeutend zusammenziehen kann. — Löst man die Oberhaut von der Lederhaut ab, so zeigt sich die Farbe der Lederhaut, und zwar bei allen Menschenracen (auch bei den schwarzen), röthlich. — In der Lederhaut findet man noch: Hautwärzchen, Schweißdrüsen, Talgdrüsen und Haarbälge.

---

* Das Leder, aus welchem unser Schuhwerk und dergleichen gemacht wird, ist die Lederhaut von Thieren, welche gegerbt, d. h. durch Einlegen in Gerberlohe verdichtet und der Fäulniß zu widerstehen fähig gemacht worden ist. Auch die Menschenhaut läßt sich gerben, aber sie wird dadurch nicht so fest wie die Thierhaut.

1. Die Hautwärzchen (s. Fig. 21) ragen als kleine kegelförmige Hügelchen an der äußeren Oberfläche der Lederhaut hervor. Sie sind wie die Lederhaut mit Oberhaut überzogen. Manche dieser Wärzchen enthalten in ihrem Innern die Schleife eines sehr feinen Blutgefäßchens (c), in anderen dagegen endigt sich ein Empfindungs-Nervenfäserchen. Am Ende dieses Nervenfäserchens sitzt ein kleines ovales Körperchen, Tastkörperchen (d) genannt. Die Wärzchen, welche Tastkörperchen enthalten, also die dem Tastsinne vorstehenden Tastwärzchen, sind natürlich da, wo die Haut den meisten Tastsinn hat, am zahlreichsten vorhanden, wie z. B. an den Fingerspitzen und Handflächen. Hier stehen diese Tastwärzchen auch in regelmäßigen, gekrümmten Reihen neben einander, während sie an den meisten anderen Stellen ohne Ordnung umherstehen. Mit Hülfe der Tastwärzchen sind wir im Stande, Empfindungen der Berührung, des Druckes, des Tastens zu unterscheiden. Dies ist natürlich nur dann möglich, wenn die Nervenfädchen der Tastwärzchen mit dem Gehirne in Zusammenhange stehen und letzteres auch empfindungsfähig ist (s. später bei Tast- und Empfindungsapparat).

Fig. 21.



a. Oberhaut. b. Lederhaut. c. Hautwärzchen mit Gefäßschleife. d. Hautwärzchen mit Nervenfädchen und Tastkörperchen. g. Schweißkanal.

2. Die Schweißdrüsen, in Gestalt kleiner Knäulchen (Fig. 20 u. 21 g), haben ihre Lage in der Tiefe der Haut, bis herab zur Unterhaut. Besonders zahlreiche und große Schweißdrüsen finden sich in der Achselhöhle und an den Füßen. Wenn wir von außen in diese Drüschen gelangen wollen, so müssen wir in die trichterförmigen Grübchen eindringen, welche sich auf der Haut zwischen den Hautwärzchen befinden und über denen bei großer Hitze der Schweiß in Perlen steht. Diese Grübchen sind die Eingangsmündungen der Schweißdrüschen und heißen Schweißporen (i). Durch sie gelangt man in den langen Schweißkanal (h), der sich anfangs korkzieherartig windet und dann gerade herabsteigt, um sich unten zu einem Knäulchen zusammenzuwickeln. Dieses zu einem Knäulchen zusammengewickelte Kanälchen ist mit zahlreichen Blutgefäßen umsponnen und bildet die eigentliche Schweißdrüse (g). Hier geht die Schweißabsonderung vor sich. Da sich im Schweiße schlechte Bestandtheile unseres Blutes befinden, so wird in Folge dieser Absonderung das Blut gereinigt. Auch wird durch die Schweißabsonderung unser Körper abgekühlt.

Durch den Schweiß kann unser Körper deshalb abgekühlt werden, weil die hierbei von unserer Körperoberfläche verdunstende Feuchtigkeit eine große Wärme mit hinwegnimmt, welche verbraucht wird, um die Flüssigkeit in Dampfform zu verwandeln. Daher kommt es, daß, wenn wir recht große Hitze fühlen und plötzlich ein perlender Schweiß die Haut befeuchtet, fast augenblicklich ein Gefühl großer Erleichterung eintritt. Je rascher die Verdunstung des Schweißes vor sich geht, desto fühlbarer ist die Abkühlung, wie man deutlich erkennt, wenn durch Anblasen oder Fächeln, oder überhaupt durch bewegte Luft, die Verdun-

stung beschleunigt wird. Ja es kann auf diese Art die Abkühlung so stark werden, daß dadurch die Empfindungsnerven der Haut entweder sehr empfindlich (schmerzhaft) oder sogar empfindungslos werden. Am gefährlichsten ist ein kalter Luftzug, der nur einen kleineren Theil der schwitzenden Haut trifft; er ruft in der Regel sehr schnell empfindlichen Schmerz hervor.

Wenn die Hautausdünstung und Schweißbildung unterdrückt werden, so kann die Gesundheit durch Zurückbleiben der Stoffe, die sonst durch die Haut ausgeschieden werden, durch Reizung der Hautnerven und durch abnormen Wärmeverlust geschädigt werden. Die Folge der Erkältung ist gewöhnlich eine sogenannte rheumatische Entzündung, vorzugsweise der Gelenke, des Herzbeutels und Brustfells. Auch katarrhalische Entzündungen im Athmungsapparate (Schnupfen, Husten) können durch Erkältung veranlaßt werden. Die Unterdrückung der Hautthätigkeit kann entweder ganz langsam vor sich gehen (z. B. bei beständigem Aufenthalte in einem kalten feuchten Lokale, beim Sitzen an zugigen, schlecht schließenden Fenstern, Schlafen an feuchten Wänden), oder sehr schnell, wie bei starken Erkältungen, wo die schwitzende Haut plötzlich der Kälte ausgesetzt wird (z. B. wenn man nach dem Turnen und Tanzen ohne warme Einhüllung sofort hinaus in ein kaltes Zimmer oder in's Freie geht). Durch eine solche Erkältung kann man sich sehr leicht heftige Gliederschmerzen, nebst einer gefährlichen Herzentzündung mit äußerst heftigem Fieber zuziehen. Das beste Mittel den schädlichen Folgen dieser Erkältung vorzubeugen, ist starkes Schwitzen. Nur muß dies sobald als möglich nach der Erkältung, und zwar mit Hülfe reichlichen Genusses von heißem Getränke (Wasser, Thee) und recht warmen Zudeckens (mit wollenen Decken) im Bette geschehen.

3. Die Talgdrüsen (Fig. 20 p) sind überall in den oberen Schichten der Lederhaut, besonders aber an den behaarten Stellen derselben, anzutreffen. Sie stellen länglich birnen- oder traubenförmige, von vielen kleinen Blutgefäßchen umsponnene Schläuche dar, in welchen ein dickes schmieriges Fett, der Hauttalg oder die Hautschmiere, bereitet wird. Dieses Fett dient zum Einsalben der Oberhaut und der Haare und hindert das Eindringen von Flüssigkeiten. Sehr viele Talgdrüsen münden auch in die Haarsäckchen ein, während die anderen sich auf der Oberhaut neben den Schweißporen öffnen.

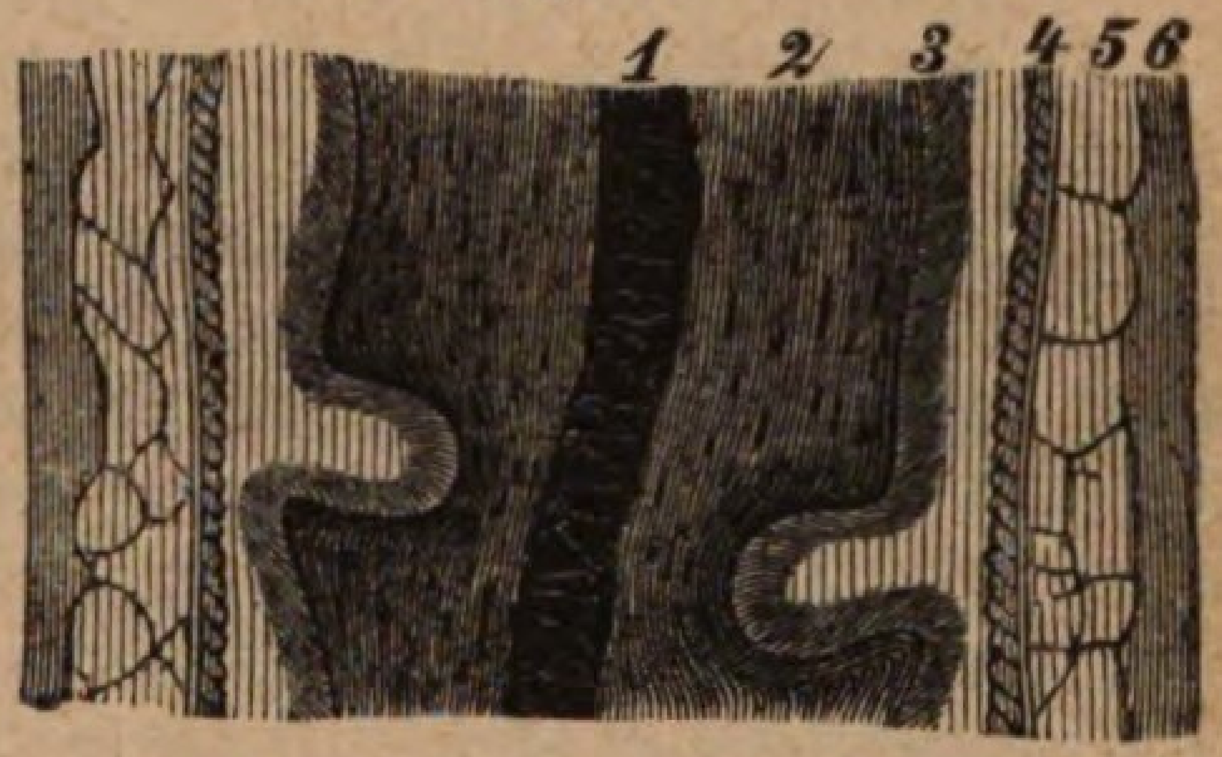
Häuft sich, meist in Folge von Verstopfung der Mündung, der Hauttalg in den Talgdrüsen in großer Menge an, so schwellen letztere auf und stellen die sogenannten Mitesser (in welchen mitunter die Haarsackmilbe lebt) dar, an denen der schwarze Punkt nichts als Schmutz auf der obersten Talgschicht ist. Häufig füllen sich die feinen und erweiterten Blutgefäßchen, welche die mit Talg überfüllten Drüschen umspinnen, widernatürlich mit Blut an und so werden aus den Mitessern Blüthchen oder Finnen (besonders im Gesichte). Ziehen sich die glatten Muskelfasern (s. S. 56), die sich an den Haarbälgen ansetzen, zusammen (wie z. B. durch Kälte, Schreck, Furcht), so richten sich die Haare auf und die Talgdrüsen treten als kleine rundliche Höckerchen hervor und bilden dadurch die sogenannte Gänsehaut.

4. Die Haarsäckchen oder Haarbälge (Fig. 20 k) sind langgezogene flaschenförmige Schläuche, auf deren Boden das Haar entsteht. Diese Säckchen sind gewissermaßen Einstülpungen der Haut und erstrecken sich von der Hautoberfläche, durch die Ober- und Lederhaut hindurch, bis in die Unterhaut hinab. Am unteren, etwas weiteren und blinden Ende jedes Säckchens ragt ein rothes, blutgefäßreiches und mit Nerven versehenes Hügelchen in die Höhle des Säckchens hinein, es heißt der Haarkeim oder die Haarpapille (m). Auf diesem Hügelchen entwickelt sich nun das Haar. Hier vermehren sich nämlich Zellen durch Theilung,

die sich nach oben hin allmählich zu Markzellen, zu hornartigen Fasern und Schüppchen umwandeln (s. unten beim Haar); diese Zellen, Fäserchen und Schüppchen vereinigen sich mit einander zum Haare. Auch die Ernährung des fertig gebildeten Haares wird vom Haarkeime aus besorgt. Man pflegt den im Haarbalge steckenden Theil des Haares die Wurzel zu nennen und an dieser wieder das dicke kolbige weichere und etwas ausgehöhlte Ende, welches auf dem Haarkeime aufsitzt, als Haarknopf oder Haarzwiebel zu bezeichnen. Dasjenige Stück des Haares, welches frei aus dem Säckchen hervorragt, nennt man den Haarschaft.

Das **Haar** (Fig. 20 l. u. 22) ist vollständig empfindungslos und besitzt weder Gefäße noch Nerven. Es besteht aus 3 verschiedenartigen Theilen: in seiner Mitte befindet sich die Marksubstanz, gebildet aus reihenweise an einander gelagerten Markzellen, die mit Flüssigkeit, Fett, Farbkörnchen und Luftbläschen erfüllt sind. Sie fehlt den Wollhaaren und mitunter den gefärbten Kopfhaaren Um die Marksubstanz herum liegt die farbige Rinden- oder Fasersubstanz, ein Gebilde von starren (aus verhornten Zellen zusammengesetzten Haarfasern, welches außen vom Oberhäutchen des Haares überkleidet wird. In weißen Haaren fehlt der Farbstoff der Rindenschicht. Die Haare sind so ziemlich über den ganzen Körper verbreitet, nur verhalten sie sich hinsichtlich ihrer Menge, Farbe, Länge und Stärke an verschiedenen Stellen und bei den verschiedenen Menschenracen (s. S. 5) sehr verschieden, wie die Kopf-, Bart-, Augenbrauen-, Nasen-Haare rc. beweisen; die kürzesten und feinsten Härchen heißen Wollhaare. Ganz haarlos ist nur die Haut an den Augenlidern, an der Hohlhand und Fußsohle, am Rücken des Nagelgliedes der Finger und Zehen. Die Haare dienen zum Schutze gegen Kälte und Nässe, verhindern das Reiben der Haut an anderen Körpern und tragen zur Verschönerung bei. Sie sind sehr fest und elastisch, nehmen leicht Wasser auf und geben es ebenso leicht wieder ab, sind daher bald trocken und spröde, bald feucht und weich, je nachdem die Haut oder die Luft viel oder wenig Flüssigkeit enthält. Je nach ihrer verschiedenen Durchfeuchtung werden sie länger oder kürzer, weshalb sie auch zu Feuchtigkeitsmessern (Hygrometern) benutzt werden. Die Haare wachsen, wenn sie nicht abgeschnitten werden, nicht etwa unausgesetzt fort, sondern nur so lange, bis sie eine bestimmte Länge erreicht haben,

Fig. 22



Stück der Wurzel eines dunkeln Haares (durch Behandlung mit Natron etwas gewunden). 1. Mark, noch lufthaltig und mit Zellen; 2. Rindenschicht mit Pigmentflecken; 3. Oberhäutchen des Haares; 4. äußere und 5. innere Wurzelscheide; 6. Wand des Haarsackes (Vergrößerung etwa 200).

die bei verschiedenen Menschen und verschiedenen Haaren verschieden ist. Werden sie aber geschnitten, dann wachsen sie wieder nach. Das Grauwerden der Haare hat seinen Grund darin, daß ihr Farbstoff allmählich schwindet; es findet naturgemäß im Alter statt. Es werden aber auch Fälle von plötzlichem Ergrauen der Haare (in einer Nacht) erzählt, wie bei Marie Antoinette, Ludwig von Baiern, Thomas Morus ꝛc., die meist die Folge heftiger Gemüthserschütterungen sind. — Ein naturgemäßer Haarwechsel existirt beim Menschen, wie bei den Thieren und soll dadurch zu Stande kommen, daß das Haar bei einer gewissen Länge in Folge seiner Schwere ausfällt. An dessen Stelle entwickelt sich, von demselben Haarkeim aus, ein neues Haar.

Pflege der Haare. Will man seine Haare lange gut erhalten und ihr vorzeitiges Grauwerden verhindern, so muß: 1) Die Kopfhaut, auf welcher die Haare wachsen, öfters recht tüchtig gereinigt werden (durch Waschen mit lauem Seifenwasser, Eigelb oder Honigwasser und derbes Abkämmen oder Abbürsten); wo der Haarboden schwer zu reinigen ist, kann Spiritus zu dem Wasser (ein Eßlöffel auf ein halbes Liter) zugesetzt werden. 2) Die Haare selbst müssen ebenfalls durch öfteres Auswaschen, Bürsten und Durchkämmen mit einem feinen Staubkamme stets rein gehalten werden. 3) Die Haare sind, wenn die Talgdrüsen des Haarbodens nicht die gehörige Menge Fett zum Einsalben der Haare liefern, von Zeit zu Zeit einzuölen (am besten mit frischem, reinem Mandel- oder Provencer-Oel). — Alles, was die Ernährung des Haares durch den Haarkeim stört, wie Kälte (öftere kalte Waschungen und Uebergießungen), zu festes Binden der Haare im Zopfe, zu häufiges Abschneiden, Blutarmuth und schlechte Ernährung der Kopfhaut, zieht Ergrauen und Ausfallen der Haare nach sich. Nur so lange als der Haarkeim und das Haarsäckchen noch gesund sind, können Haare auf kahlen Hautstellen wieder wachsen. Alle Anpreisungen von Geheimmitteln, die den Haarwuchs fördern sollen, sind Betrügereien.

Die Oberhaut, Epidermis (Fig. 20. S. 56), bildet die oberste Hautschicht und einen Ueberzug über die Lederhaut, der in alle Vertiefungen derselben eindringt und natürlich von den Schweißkanälen, Haarbälgen und Talgdrüsen durchbohrt sein muß. Diese Haut ist ganz gefäß- und nervenlos und leicht in 2 Schichten zu trennen. Die unterste auf der Lederhaut aufliegende Schicht ist die jüngste und heißt Schleimschicht (b); die oberste und ältere Schicht ist die Hornschicht (a). Die erstere besteht nur aus kleinen, rundlichen und länglichen Bläschen (Epidermiszellen), die sehr innig mit einander verbunden und mit einer Flüssigkeit gefüllt sind, welche nach der Hautfarbe (nach dem Teint) verschieden gefärbt ist. Die Hornschicht ist aus mehreren Lagen vier-, fünf- und sechseckiger Hornplättchen zusammengesetzt. Sie entstand aus der Schleimschicht auf folgende Weise: Die rundlichen Bläschen nehmen nach oben zu allmählich eine eckige Gestalt an, sie platten sich immer mehr ab, werden dabei hornartig fest und wandeln sich schließlich in Plättchen oder

Schüppchen um. Die obersten und ältesten Schüppchen der Hornschicht stoßen sich fortwährend los und so können dann die darunterliegenden jüngeren immerfort nachrücken. Die Schleimschicht, und sonach die ganze Oberhaut, wird von der Lederhaut aus gebildet und wächst, wenn sie abgezogen wird (z. B. bei Brandblasen), leicht wieder nach. Beim farbigen Menschen enthalten die Zellen der Schleimschicht der Oberhaut den, ihre dunkle Hautfarbe bedingenden Farbstoff. Jedoch kommen dieselben nicht farbig auf die Welt, sondern färben sich erst allmählich. Der Neger z. B. wird erst am 6. Tage schwarz. — Die Oberhaut ist sehr fest und für tropfbare Flüssigkeiten, die nicht den Hauttalg auflösen, nicht durchdringlich (s. S. 55). Der hauptsächlichste Nutzen der Oberhaut ist der, daß sie der an Wärzchen, Nerven und Gefäßen reichen Lederhaut als schützender Ueberzug dient und zugleich das Eindringen von Flüssigkeiten, von Luft, Wärme und Kälte, verhindert. — Die Hühneraugen sind keilförmige Verdickungen der hornartigen Oberhaut.

Die **Nägel** sind nichts als starke Oberhautplatten, die auch, wie die Oberhaut, aus einer jüngeren oder Schleimschicht und einer älteren oder Hornschicht bestehen. Die Stelle der Lederhaut, auf welcher der Nagel gebildet wird, heißt das Nagelbett und das Stück des Nagels, welches in dem Falze dieses Bettes steckt, die Nagelwurzel. Die Lederhaut des Nagelbettes ist äußerst gefäßreich und mit 50 bis 90, aus Wärzchen bestehenden Leistchen versehen. — Die Nägel wachsen, wenn sie beschnitten werden, immer fort, wobei die Hornschicht beständig nach vorn geschoben wird. Werden sie nicht beschnitten, so wachsen sie bis zu einer bestimmten Länge (1 bis 5 Centimeter) und krümmen sich dann um die Finger- und Zehenspitzen herum. — Die Nägel geben den Finger- und Zehenspitzen eine feste Haltung, erleichtern den Fingern das Ergreifen kleiner Gegenstände und erhöhen durch Gegendruck die Empfindlichkeit beim Tasten.

Die **Unterhaut** oder das fetthaltige Unterhautzellgewebe (Fig. 20 f S. 56) bildet die unterste, dritte Schicht der äußeren Haut und verbindet sich lockerer oder fester mit den unterliegenden Theilen. Ihr Gewebe ist ein weiches Bindegewebe (s. S. 7), in dessen Maschen bald mehr, bald weniger Fett eingelagert ist (s. Fig. 2. S. 8). Die Unterhaut dient der Lederhaut und den unterliegenden Theilen nicht blos als weiches Polster, als Schutz vor Stoß und Druck, sondern auch als schlechter Wärmeleiter, d. h. sie hält die äußere Kälte ab und läßt die Körperwärme nicht heraus. Außerdem verschönert sie die Form unseres Körpers, indem sie ihn durch Ausfüllung seiner Vertiefungen voller und runder macht.

b. **Schleimhaut** wird die weiche, rothe, sammetartige Haut genannt, welche die Wände aller derjenigen Höhlen im Innern unseres Körpers auskleidet, in die man durch irgend eine der natürlichen Oeffnungen eingehen kann, z. B. die Mund- und Nasen-Höhle, den Magen und Darm, die Harnblase u. s. w. — Schleimhaut heißt diese Haut, weil sie Schleim, eine klare, fadenziehende Flüssigkeit absondert, welche ihrer Schlüpfrigkeit wegen die Reibung von Stoffen an der Höhlenwand verhindern kann. — Der Bau der Schleimhaut ähnelt dem der äußeren Haut. Auch sie besteht aus drei Schichten: aus dem Oberhäutchen (Epithelium, manchmal mit Flimmerhärchen oder Wimpern, s. S. 19, Fig. 12), der eigentlichen Schleimhautschicht und dem Unterschleimhaut-Zellgewebe. Die mittlere Schicht oder eigentliche Schleimhaut ist sehr reich an Gefäßen und Nerven, enthält eine Menge Grübchen, Säckchen und Drüschen, in denen Schleim bereitet wird, und besitzt an manchen Stellen zahlreiche Wärzchen, Falten und sogenannte Zotten. An einzelnen Stellen (z. B. im Verdauungs-Apparate) liefert die Schleimhaut außer dem Schleim noch eigenthümliche Säfte (z. B. Magen- und Darmsaft).

Die Schleimhaut kommt mit einer Menge der verschiedenartigsten Stoffe in Berührung, die entweder von außen in unser Inneres eingeführt werden (wie Luft, Speisen und Getränke aller Art), oder die im Innern des Körpers bereitet wurden und heraus geschafft werden (Urin). Dabei kann sie sehr leicht gereizt werden und sich entzünden (s. S. 28). Man nennt diejenige Entzündung der Schleimhaut, bei welcher anstatt des Schleimes eine dünnere oder dickliche, eiterähnliche Flüssigkeit abgesetzt wird, Katarrh. (Schnupfen ist z. B. Katarrh der Nasenschleimhaut, verdorbener Magen ist Katarrh der Magenschleimhaut u. s. w.). Wenn dagegen bei einer hochgradigeren Schleimhaut-Entzündung das Abgesonderte fest wird (gerinnt), dann heißt dieser Zustand „Croup“; findet dabei eine brandige Zerstörung statt, so hat man dies „Diphtheris“ genannt. Diese gefährliche Krankheit befällt am häufigsten den weichen Gaumen.

Eingeweide.

Der Mensch ist nicht blos ein lebendes, sondern auch ein verständiges Wesen. Um beides sein zu können, bedarf er ebensowohl Apparate zur Erhaltung seines Lebens, wie zur Entwickelung seines Verstandes. Von dem Zustande dieser Apparate hängt natürlich der Zustand des Lebens und des Verstandes ab. Sind diese Apparate in schlechtem Zustande, so werden auch die Lebens- und Verstandesthätigkeiten nicht ordentlich vor sich gehen können. — Wie sich wohl von selbst versteht, wird der Verstand nicht im leblosen menschlichen Körper existiren können. Dagegen kann der Mensch recht wohl leben,

ohne Verstand zu haben. Im letzteren Falle lebt er gleich einer Pflanze, oder wie ein Thier auf der niedrigsten Entwickelungsstufe.

Die wichtigsten Apparate, ebenso die, welche der Unterhaltung des Lebens, wie auch die, welche der Entwickelung des Verstandes dienen, haben ihre Lage in Höhlen, deren Wände von Knochen, Knorpeln, Muskeln und Häuten gebildet werden. Diese Höhlen finden sich theils im Kopfe, theils im Rumpfe; sie heißen: die Schädel-, Augen-, Nasen-, Mund-, Brust-, Bauch- und Beckenhöhle. Die in diesen Höhlen verwahrten Organe nennt man im Allgemeinen „Eingeweide“. Sie sind aus mehreren und verschiedenartigen Geweben zusammengesetzt und besitzen sehr zahlreiche Gefäße und Nerven.

Die Lebens-Apparate bestehen aus einer Anzahl von Organen, von denen ein jedes einem besondern Zwecke dient, alle zusammen aber zur Unterhaltung der Ernährung (s. S. 6) aller unserer Körpertheile nothwendig sind. Nur mit Hülfe des Blutes (s. S. 26) und seines Kreislaufes (s. S. 32) ist aber die Ernährung möglich und die Thätigkeit aller Lebensapparate bezieht sich auf diese Quelle des Lebens (s. S. 6 und 26). Sie dienen a. entweder der Neubildung des Blutes, durch Zuführung guter, blutbildender Stoffe in den Blutstrom, wie: des Speisesaftes, Wassers und des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft, wobei vorzüglich der Verdauungs- und Athmungs-Apparat thätig sind; b. oder sie vermitteln die Reinigung und Verbesserung des Blutes durch Entfernung überflüssiger, untauglicher oder gar schädlicher (abgenutzter, verbrannter, sogen. Ermüdungs-) Stoffe aus demselben, wie dies Lunge, Leber, Nieren und Haut besorgen.

Unter den Verstandes-Apparaten bildet das Gehirn (s. S. 49) den Mittelpunkt. Mit diesem stehen in ununterbrochenem Zusammenhange: die Sinnesorgane durch die Empfindungs-Nervenfäden, und die willkürlichen Muskeln durch die Bewegungs-Nervenfäden (s. S. 44). Die ersteren, die Sinne mit den Sinnesnerven, schaffen Eindrücke aus der Außenwelt zur Entwickelung des Verstandes (Geistes, in das Gehirn. Daher der Ausspruch: durch der Sinne Pforten zieht der Verstand (Geist) in unsern Körper (Gehirn) ein. Die letzteren, die willkürlichen Muskeln und Bewegungsnerven, werden durch das Gehirn, je nach dem Grade des darin gebildeten Verstandes und Willens, sowie nach dem Grade der durch Uebung erworbenen Fertigkeit, zu mehr oder weniger verständigerem Benehmen (Sprechen und Handeln) veranlaßt.

Die Lebens- wie die Verstandes-Apparate bedürfen, wenn sie gehörig thätig sein sollen, einer richtigen Ernährung. Diese kann aber nur dann eine richtige sein, wenn diese Apparate nach ihrem Thätig-

sein auch ordentlich ausruhen können, denn in der Ruhe wird derjenige Theil ihrer Substanz, welcher während des Thätigseins verbraucht (verbrannt) wurde, wieder ersetzt, sowie die Verbrennungsprodukte weggeschafft werden. Diesen Ersatz und diese Entfernung hat das Blut, während es durch die Haargefäßchen jener Apparate hindurch fließt, zu besorgen. Und es thut dies, indem es durch die Haargefäßwände hindurch mit der Ernährungsflüssigkeit (s. S. 6) solche Stoffe absetzt, aus denen die arbeitenden Theile bestehen und die diese nun zu ihrer Ergänzung an sich ziehen und verwenden können. Ebenso nimmt das Blut nach bestimmten physikalischen Gesetzen (Endosmose) die abgenutzten Gewebsschlacken auf.

Wer also gute Lebens- und Verstandesapparate haben will, muß für ordentliche Ernährung, richtige Thätigkeit und gehörige Ruhe derselben Sorge tragen. Er muß nicht nur auf ein gutes Blut, sondern auch auf ein flottes Strömen des Blutes durch die Gewebe dieser Apparate halten. — Dies Alles würde aber durchaus noch nicht zur richtigen Thätigkeit der Lebens- und Verstandesapparate hinreichen, wenn ihnen nicht auch von der Außenwelt her passende Anregungs- oder Reizmittel zugeführt würden. Es verhält sich dies wie bei einer Dampfmaschine; diese mag noch so gut in allen ihren Theilen gearbeitet und fortwährend schön geputzt sein, sie kann doch nicht arbeiten, wenn sie nicht mit Wasser und Kohlen gespeist wird. Wie Jemand nicht leben kann, dem man Speise und Trank, Luft, Licht und Wärme entzieht, ebenso kann sich der Verstand nicht entwickeln, wenn dem Gehirne nicht die richtige Verstandesspeise (durch Anschauung, Schrift und Wort, durch Vorbilder zur Nachahmung, durch Naturkörper und Naturerscheinungen) zugeführt wird. Nach der Art der Anregung und Speisung muß natürlich die Thätigkeit im Lebens- und Verstandesapparate verschieden vor sich gehen. Widernatürliche Reizung und falsche Speisung des Lebensapparates ruft Unordnung in den Lebenserscheinungen (Krankheit) hervor; ungeeignete Eindrücke auf den Verstandesapparat erzeugen Unverstand.

Das Athmen.

Der Athmungs-Apparat und Athmungs-Proceß.

Wozu dient das Athmen? Um einen zum Leben ganz unentbehrlichen Stoff, der sich in der atmosphärischen Luft befindet, nämlich die **Lebensluft** oder den **Sauerstoff**, in unser Blut hinein zu schaffen und gleichzeitig eine schädliche Luftart, die **Kohlensäure**, aus dem Blute zu entfernen.

Der Sauerstoff, durch welchen das dunkle Blut in helles verwandelt wird (s. S. 9. 11. 26), ist deshalb zur Unterhaltung des Lebens unentbehrlich, weil er innerhalb der Gewebe und des Blutstromes die guten wie schlechten Stoffe so verwandelt (verbrennt), daß die ersteren nun erst zum Aufbaue (zur Ernährung) unseres Körpers verwendet, die letzteren dagegen zum Austritt aus dem Blute fähig gemacht werden können. Hierbei wird aber ein Theil der für das Bestehen unseres Körpers durchaus nöthigen Wärme (+ 28—30° R. oder 35—38° C.) entwickelt. — Die schädliche Kohlensäure ist das Produkt jener Verbrennung, ebensowohl von guten wie von unbrauchbaren Blutbestandtheilen. — Der Pflanze hat es der Mensch zu verdanken, daß sich die seinem Leben feindliche Kohlensäure nicht in der Atmosphäre in widernatürlicher Menge anhäuft, und daß die ihn umgebende Luft stets die gehörige Menge des zum Leben unentbehrlichen Sauerstoffs enthält. Die Pflanze ist nämlich im Stande nicht blos die Kohlensäure durch Zerstörung unschädlich zu machen, sondern aus derselben auch Sauerstoff zu entwickeln. Dies geht so zu. Die Kohlensäure ist aus zwei einfachen Stoffen zusammengesetzt, aus Kohlenstoff und aus Sauerstoff. Diese beiden Stoffe trennt nun die Pflanze von einander; sie selbst behält den Kohlenstoff zu ihrem Aufbaue für sich, und giebt den Sauerstoff an die Atmosphäre ab. Aber nicht alle Pflanzentheile haben die Fähigkeit Kohlensäure zu zerlegen und Sauerstoff zu liefern; auch findet die Zerlegung nicht zu allen Tageszeiten statt. Nur die grünen Pflanzentheile, also hauptsächlich die Blätter, sind im Stande, den Sauerstoff aus der Kohlensäure zu entwickeln, und zwar nur am Tage, bei gehöriger Feuchtigkeit und unter dem Einflusse des Sonnenlichtes, und deshalb ist dieses die eigentliche Quelle des Lebens. Es ist diese Entwickelung von Sauerstoff sehr leicht zu beobachten: man braucht nur grüne Blätter von Pflanzen mit frischem Wasser zu übergießen und dem Sonnenlichte auszusetzen. Sie bedecken sich dann mit zahllosen Luftbläschen, welche Sauerstoff enthalten. Im Dunklen dagegen geben die grünen Pflanzentheile Kohlensäure anstatt des Sauerstoffs von sich und nehmen Sauerstoff auf. Blüthen, Früchte und Wurzeln liefern stets, auch im Lichte, Kohlensäure. Pflanzen in Schlafzimmern sind also stets nachtheilig, mögen sie blühen oder nicht. Dagegen sind Blattpflanzen im Wohnzimmer wegen ihrer Sauerstofferzeugung von Vortheil für den täglichen Bewohner des Zimmers. — Sonach tritt die Pflanze vermöge ihrer zersetzenden Wirkung, welche das Blattgrün (Chlorophyll) bei Tage auf die Kohlensäure ausübt, jeder nachtheiligen Anhäufung von Kohlensäure in der Atmosphäre (verursacht durch das Athmen der Menschen und Thiere und die Verbrennung von Heizungs- und Beleuchtungsstoffen) entgegen.

Das Hineinschaffen eines guten Stoffes in unsern Körper (nämlich der sauerstoffhaltigen atmosphärischen Luft), sowie das Herausschaffen eines schlechten Stoffes (der Kohlensäure) aus dem Blute, wird durch das Athmen (die Respiration) bewerkstelligt. Dieses besteht aber darin, daß wir unsern Brustkasten abwechselnd erweitern und verengern, ähnlich wie man einen Blasebalg auf- und zumacht. Beim Erweitern (Aufziehen) des Brustkastens wird in die Höhle desselben Luft eingezogen, d. i. das Einathmen (die Inspiration); beim Verengern (Zusammenfallen) desselben wird ein Theil der eingeathmeten Luft (in etwas veränderter Beschaffenheit) wieder herausgedrückt, d. i. das Aus-

athmen (die Exspiration). Nun wird hierbei aber die Luft nicht etwa, wie beim Blasebalge, in einen einzigen, von der Brustkastenwand umgebenen hohlen Raum gezogen, sondern in zwei zellenhaltige, schwammige Organe, von denen das eine in der rechten, das andere in der linken Hälfte der Brusthöhle liegt, und diese luftaufnehmenden Organe sind die Lungen.

Man könnte demnach diese Athmungs-Einrichtung mit einem Blasebalge vergleichen, in dessen Höhle zwei längliche Blasen liegen, die mit ihren Hälsen vorn am Eingange des Blasebalges befestigt sind. Zieht man den Blasebalg auf, so strömt dann die Luft in diese Blasen ein. Befände sich zwischen diesen Blasenhälsen dann noch die Mündung eines dritten Blasenhalses, die außen mit Flüssigkeit in Berührung stände, so würde beim Aufziehen des Blasebalges nicht blos Luft in jene beiden Blasen, sondern auch Flüssigkeit in die dritte Blase gezogen. Drückt man hierauf den mit Luft und Flüssigkeit erfüllten Blasebalg zusammen, so muß natürlich auch wieder Luft und Flüssigkeit ausströmen. — So ähnlich verhält es sich auch mit unserm Brustkasten. Beim Erweitern desselben (beim Einathmen) wird nicht nur Luft in die Lungen gezogen, sondern auch ein Zug auf die Flüssigkeiten (Blut, Lymphe, Speisesaft) in denjenigen Gefäßen ausgeübt, welche in den Brustkasten eintreten. Das Verengern desselben (beim Ausathmen) treibt Luft aus und drückt auch den flüssigen Gefäßinhalt vorwärts. — Indem bei dieser Einrichtung die eigentlich unwillkürlich arbeitenden Athmungsmuskeln zum Theil auch nach unserm Willen den Brustkasten erweitern und verengern können, ist es uns möglich gemacht, durch kräftiges Ein- und Ausathmen nicht blos auf den Athmungsproceß, sondern auch auf die Förderung des Blutlaufs, sowie auf den Lauf der Lymphe und des Speisesaftes Einfluß auszuüben.

Der dem Athmen dienende Apparat wird aus verschiedenen Theilen und Organen zusammengesetzt. Zuvörderst ist der einer Blasebalgswand vergleichbare Brustkasten (Thorax, s. Fig. 2. auf Taf. I. S. 12) die Grundlage des ganzen Athmungsapparates. Er bildet den oberen Theil des Rumpfes und ist zusammengesetzt: hinten von den 12 Brustwirbeln und den hinteren Enden der 24 Rippen, seitlich von den Rippen, vorn vom Brustbeine und von den elastischen Rippenknorpeln. Die Höhle im Innern des Brustkastens, die Brusthöhle, welche luftdicht verschlossen ist, kann durch Hebung und Senkung der Rippen, mit Hülfe der an die Brustwand angehefteten Athmungsmuskeln, erweitert und verengert werden. Eine Hauptrolle dabei spielt das Zwerchfell (Diaphragma): eine fleischige, in ihrem mittleren Theile sehnige quer (zwerch) zwischen Brust- und Bauchhöhle befindliche Scheidewand, die also von jener den Boden, von dieser das Dach bildet (siehe topographische Anatomie). Zieht sich nämlich das Zwerchfell, welches in der Ruhe hinaufwärts in die Brusthöhle gewölbt ist, zusammen, so wird es platt und tritt dabei aus der Brusthöhle herab gegen die Bauchhöhle. Dadurch wird die Brusthöhle weiter, aber die Bauchhöhle enger. Das gewöhnliche

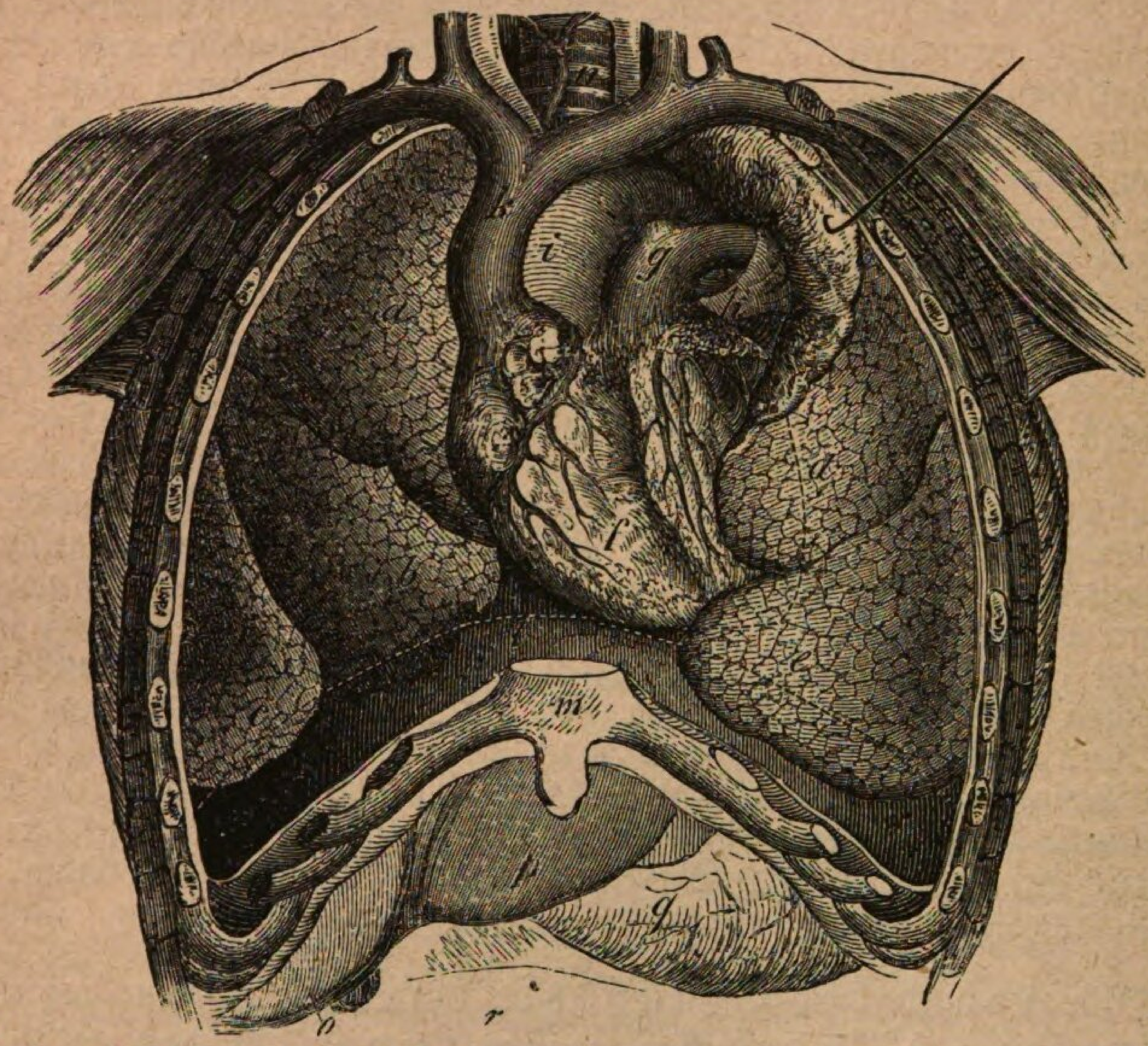
ruhige Athmen wird vorzugsweise durch dieses Zwerchfell besorgt. — Beim Einathmen arbeiten stets nur Muskeln und vorzugsweise das Zwerchfell; das Ausathmen dagegen wird beim gewöhnlichen Athmen nur durch das Nachlassen der Einathmungsmuskeln und das Einsinken der gehobenen, elastischen Brustwand bewerkstelligt; dabei steigt das Zwerchfell wieder in die Höhe.

Die zum Athmen dienenden Muskeln sind zwar willkürliche, sie arbeiten jedoch, wodurch das zum Leben und Gesundsein ganz unentbehrliche Athmen nicht unterbrochen wird, für gewöhnlich, auch während des Schlafes, ohne unsern Willen. Es sind diese von willkürlichen Muskeln ausgeführten unwillkürlichen Athmungsbewegungen sogenannte „Ueberstrahlungs- oder Reflexbewegungen" (s. S. 45), die von Nervenfäden angeregt werden, welche sich von den verschiedensten Theilen unseres Körpers in das verlängerte Mark (s. S. 51) hinziehen. Hier, in diesem Nervenmittelpunkte, finden diese zuleitenden Nerven diejenigen Nervenfäden versammelt, welche sich zu den Athmungsmuskeln erstrecken, und so können nun jene zuleitenden Nerven bequem ihre Reizung (durch Ueberstrahlung, Reflex) auf die Bewegungsnerven übertragen und durch diese die Athmungsbewegungen veranlassen. — Da das verlängerte Mark auch für die Bewegungsnerven des Herzens eine Sammelstelle ist, so kommt es bei stärkeren Reizungen der zuleitenden Nerven, die aus den verschiedensten Theilen unseres Körpers herkommen, sehr häufig vor, daß gleichzeitig der Herzpuls und das Athmen beschleunigt sind. Kommt hierzu noch eine Erhöhung der Körperwärme (über 30° R. oder 38° C.), so haben wir das Bild des Fiebers (s. S. 41). Als „Sitz des Lebens" wird deshalb auch das verlängerte Mark bezeichnet, weil in ihm die das Athmen und den Blutlauf unterhaltenden Nerven ihre Vereinigung haben. Verletzungen dieses obersten Stückes des Rückenmarkes haben den sofortigen Tod zur Folge, weil sie das Athmen und den Blutlauf zum Stillstande bringen. — Man wendet die Erregung von Ueberstrahlungs-Bewegungen des Herzens und Athmungsapparates zur Erweckung aus dem Scheintode (bei Ertrunkenen, Erdrosselten, Erstickten) an. Hierbei muß nämlich das Athmen und die Herzthätigkeit so rasch als möglich wieder in Gang gebracht werden und zu diesem Zwecke sucht man die zuleitenden Nerven zu reizen: durch Besprengen des Gesichts und der entblößten Brust mit kaltem Wasser, durch Kitzeln der Fußsohlen und Nasenhöhle, durch Tröpfeln geschmolzenen Siegellacks auf die Haut, durch Einführen reizender Dämpfe (von Essig, Salmiakgeist, angebrannten Federn) in die Nase u. s. w.

Innerhalb der Brusthöhle lagert, ebenso in der rechten wie in der linken Hälfte derselben, je eine Lunge, so daß zwischen der rechten und linken Lunge das Herz (s. S. 32) mitten inne liegt. Jede Lunge besitzt einen dünnhäutigen glatten Ueberzug, das Brustfell. Dieser Ueberzug ist aber keine abgeschlossene Haut, sondern ein Theil eines Sackes, der übrigens noch an die innere Fläche der Rippen und an das Zwerchfell angewachsen ist. Die Höhle dieses Brustfell-Sackes wird bisweilen der Sitz von Flüssigkeit (d. i. die Brustwassersucht) und die Entzündung des Brustfells wird gewöhnlich als „Brustentzündung" (zur Unterscheidung von der Lungenentzündung) bezeichnet. — Die Form

jeder Lunge ist die eines Kegels; die stumpfe rundliche Spitze liegt oben im Brustkasten innerhalb der ersten Rippen; der breite Grundtheil (die Basis) ruht unten auf dem Zwerchfelle. Die rechte Lunge ist breiter und kürzer und durch zwei Einschnitte in 3 Lappen (einen oberen, mittleren und unteren), die linke längere und schmälere Lunge durch nur einen Einschnitt in 2 Lappen (einen oberen und unteren) zertheilt. Diese großen Lappen lassen sich wieder in kleinere Läppchen trennen, welche aus noch kleineren, traubenförmigen Häufchen zusammengesetzt und durch Bindegewebe unter einander vereinigt sind. — Das Gewebe der Lungen ist sehr weich, locker und schwammig. Es besteht fast ganz aus länglichrunden Bläschen, die während des Lebens,

Fig 23.



Die Brusthöhle von vorn geöffnet, mit den Lungen und dem Herzen (ohne Herzbeutel). a. Oberer, b. mittlerer und c. unterer Lappen der rechten Lunge. d. Oberer und e. unterer Lappen der linken Lunge. f. Herz. g. Lungenpulsader. h. Lungenblutadern. i. Große Körperpulsader (Aorta). k. Obere Hohlader. l. Zwerchfell. m. Brustbeinende. n. Luftröhre. o. Rechter und p. linker Leberlappen. q. Magen. r. Quergrimmdarm.

jedoch nur bei gesundem Zustande der Lungen, stets mit atmosphärischer Luft erfüllt und von einem dichten Haargefäßnetze umsponnen sind. Sie heißen Lungenbläschen oder Luftzellen und ihre Zahl beläuft sich auf etwa 1800 Millionen.

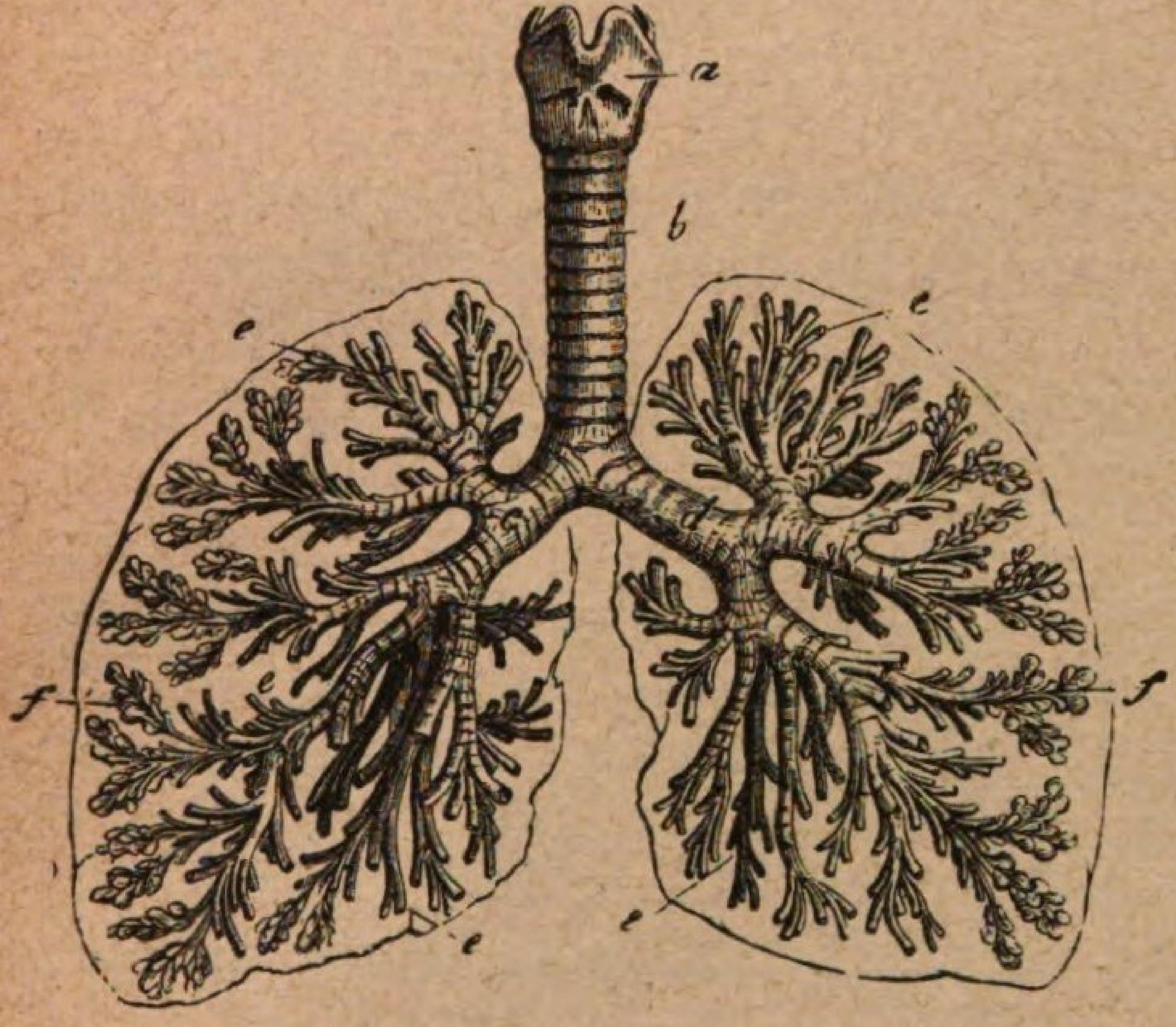
In den Lungenbläschen geht nun der Austausch von Sauer=

stoff und Kohlensäure, der Athmungsproceß, vor sich, und zwar auf folgende Weise: die feinen Aestchen, in welche sich die Lungenpulsader (s. S. 34) innerhalb der Lungen endigt, schaffen dunkles, kohlensäurereiches Blut aus der rechten Herzkammer (s. S. 33 a) in die Haargefäßnetze, welche die Lungenzellen umspinnen. Während nun das Blut durch diese Haargefäßchen hindurchfließt, tritt Kohlensäure in Verbindung mit Wasserdampf aus demselben heraus, durch die dünnen Wände der Blutgefäßchen und Luftzellen hindurch, und in die mit atmosphärischer Luft erfüllten Höhlen der Luftzellen hinein. Gleichzeitig dringt aber auf demselben Wege Sauerstoff aus der Luft der Bläschen in das Blut ein und verbindet sich vorzugsweise mit dem Hämoglobin der rothen Blutkörperchen (s. S. 31). Durch diese Abgabe von Kohlensäure und durch die Aufnahme von Sauerstoff wird das Blut gereinigt und aus dunklerem schlechterem in hellrothes besseres umgewandelt. Als solches kehrt es aus der Lunge zum Herzen zurück, aber nicht etwa wieder in die rechte Herzkammer, von wo es herkam, sondern in die linke Vor- und Herzkammer. Von hier aus wird es dann mit Hülfe der Zusammenziehungen der linken Herzkammer (s. S. 36 g) durch die große Körperpulsader (s. S. 36 h) nach allen Theilen unseres Körpers geschafft. Man lese hierüber noch das über den kleinen und großen Kreislauf Gesagte (s. S. 35 u. 38) nach. — Dieser Eintausch von Sauerstoff gegen Kohlensäure bedingt, daß die ausgeathmete Luft weit reicher an Kohlensäure und viel ärmer an Sauerstoff als die eingeathmete Luft ist und daß, wenn viele Menschen in einem geschlossenen Raume beisammen sind, die Luft nach und nach so reich an Kohlensäure werden kann, daß sie zum Athmen untauglich wird. — In der Nacht, bei Ruhe im Schlafe, ist die Sauerstoffaufnahme bedeutend größer, als am Tage bei Bewegung und Thätigkeit. Deshalb ist ganz besonders in der Nacht auf gute reine Luft zu halten.

Die Wege, welche die atmosphärische Luft zu nehmen hat, um in die Lungenbläschen hinein, sowie aus diesen heraus zu gelangen, d. h. die sogenannten Luftwege, ziehen sich von der Nasen-, Mund- und Rachenhöhle durch den Kehlkopf, die Luftröhre und deren Verzweigungen herab in die Lungen. In den oberen, weiteren Luftwegen (besonders in der Nasenhöhle) wird die eingeathmete Luft erwärmt und von den gröberen schädlichen Beimengungen, die an den mit Schleim überzogenen Wänden haften bleiben, gereinigt. — Der Kehlkopf (s. S. 70 a), welcher auch das Stimmorgan (s. später) ist und das oberste Stück der Luftröhre bildet, wird von knorpeligen Platten und Ringen zusammengesetzt. Er liegt gleich hinter und unter der Zunge und ist oben am Halse deutlich fühlbar. Der schmale

Eingang in die Höhle des Kehlkopfs, welchen die ein- und ausgeathmete Luft zu durchströmen hat, heißt die **Stimmritze**. Sie kann nach oben zu, gegen die Mundhöhle hin, durch eine knorpelige Klappe, den **Kehldeckel**, geschlossen und dadurch vor dem Eindringen fremder Körper geschützt werden. — Die **Luftröhre** (b) stellt einen stets offenen Kanal dar, welcher seiner knorpeligen elastischen und fleischigen Wände wegen kürzer und länger, weiter und enger zu machen ist. Die vordere und seitliche Wand der Luftröhre wird von 17 bis 20 Cförmigen knorpeligen Halbringen gebildet; die hintere platte Wand ist häutig; die innere Fläche ist mit Schleimhaut ausgekleidet. Diese Schleimhaut ist mit einem Flimmeroberhäutchen überkleidet (s. S. 19), dessen Wimpern sich nach oben hin bewegen und Schleim- und Staubpartikelchen nach außen befördern. Die Luftröhre fängt etwa in der Mitte des Halses am unteren Rande des Kehlkopfs an, zieht sich dicht vor der Speiseröhre in die Brusthöhle herab und theilt sich hier, vor dem dritten Brustwirbel, hinter dem Herzen, in einen rechten und einen linken Luftröhren-Ast (c. d). Von diesen beiden Aesten, welche wie die Luftröhre gebaut sind, begiebt sich ein jeder in seine Lunge und zertheilt sich hier nach und nach zweigartig in immer engere Kanälchen (Bronchien e), bis schließlich die letzten Endigungen mit blinden, bläschenartigen Säckchen aufhören, welche die Luft- oder Lungenzellen (f) sind. Diese sitzen, ähnlich wie die Beeren einer Traube, an den Enden der letzten, feinsten Verzweigungen der Luftröhre auf.

Fig. 24.



Das Gerüste der **Luftwege** schematisch dargestellt. a. Kehlkopf. b. Luftröhre c. Rechter und d. linker Luftröhrenast. (Bronchus.) e. Verzweigungen der Luftröhrenäste innerhalb der Lunge (Bronchien). f. Lungen- oder Luftbläschen.

Die **Anzahl der Athemzüge** ist nach Alter, Geschlecht, Körperbeschaffenheit und Beschäftigung verschieden. Erwachsene athmen in der Minute etwa 16—24 Mal, Säuglinge gegen 40, Kinder 24, junge Leute 20 Mal. — Eigenthümliche **Abänderungen** erleidet das **Einathmen**: beim Gähnen, Seufzen, Schluchzen, Keuchen,

Schnüffeln, Saugen und Schlürfen; das Ausathmen beim Husten, Niesen, Räuspern, Hauchen, Schnäuzen, Lachen und Weinen.

Was ist also zum richtigen Athmen erforderlich? 1) Zuvörderst eine gute, reine, sauerstoffhaltige atmosphärische Luft. 2) Freies, unbehindertes Einströmen der guten Luft in die Lungen bis in die Luftzellen, sowie ungehindertes Austreiben der schlechten kohlensäurereichen Luft aus den Lungen. 3) Regelmäßiger Blutlauf durch die Lungengefäße und ein Blut, welches die gehörige Menge rother Blutkörperchen (Hämoglobin zur Aufnahme des Sauerstoffs) besitzt. — Störungen im Athmungsprocesse können demnach zu Stande kommen: durch unpassende Luft, kranke Athmungsorgane und durch Abweichungen im Lungenblutlaufe (im kleinen Kreislaufe; s. S. 35) und Blutarmuth. — Ueber die richtige Behandlung des Athmungsapparates später in der Gesundheitslehre.

Die Bewegung der Luft innerhalb der Athmungsorgane erzeugt eigenthümliche Geräusche, die für den Arzt zur Erkennung der verschiedenen Lungenkrankheiten die größte Wichtigkeit haben.

„Warum“, „Was“ und „Wie“ müssen wir essen und trinken?

Der Verdauungsapparat und Verdauungsproceß.

„Essen und Trinken erhält den Leib“ ist eine alte und sehr wahre Redensart. Um sie jedoch zu begreifen, muß man Einsicht in den Bau unseres Körpers und in die zum Leben nöthigen Vorgänge haben, und deshalb beachte man die folgenden Vorbemerkungen.

Mit dem Baue unseres Körpers verhält es sich auf ziemlich ähnliche Weise wie mit dem Baue eines Hauses. Man braucht, wie bekannt, zu einem Hausbaue sehr verschiedenes Baumaterial; man braucht da Holz, Steine, Eisen, Glas, Lehm und dergleichen mehr. Alle diese Stoffe müssen aber, ihrer Bestimmung gemäß, in bestimmter Weise verarbeitet werden, so das Holz zu Bretern und Balken, das Eisen zu Platten und Nägeln 2c. Erst dann sind sie zur Herstellung von Wänden und Räumen mit Thüren, Fenstern, Oefen, Schlössern 2c. zu verwenden. — Ganz dasselbe ist der Fall mit dem Baue des menschlichen Körpers. Es sind dazu ebenfalls eine Anzahl ganz verschiedener Stoffe nöthig, wie Wasser, Eiweißstoffe, Fette, Salze, Kalke, Eisen 2c. (s. S. 10). Diese Stoffe, welche der Körper nicht selbst erzeugen kann, sondern die ihm von außen zugeführt werden müssen, finden sich in den Nahrungsmitteln. Sie müssen nun aber erst innerhalb unseres Körpers für den Aufbau vorbereitet und zu den kleinsten

Körpertheilchen, wie zu Zellen und deren Umwandlungen zu Fäserchen, Röhrchen, Plättchen und Häutchen, verarbeitet werden. Erst dann können sie zur Zusammensetzung größerer Apparate und Organe, wie der Knochen, Knorpel, Muskeln (oder Fleisch), Nerven ꝛc., dienen. Diese Vorbereitung beginnt innerhalb des sogen. Verdauungsapparates, wird im Blutstrome fortgesetzt und endigt in den Geweben. Innerhalb des Verdauungsapparates werden die meisten Nahrungsstoffe mit Hülfe verschiedener Säfte (des Mund- und Bauchspeichels, des Magen- und Darmsaftes, der Galle), so verarbeitet, daß ihre brauchbaren Bestandtheile in den Blutstrom eintreten und von hier aus zur Erzeugung der verschiedenen Gewebe verwendet werden können. Je leichter und schneller ein Nahrungsstoff aus dem Verdauungsapparate hinweg und in den Blutstrom gelangt, desto verdaulicher nennt man denselben.

Wollen wir nun zur Erhaltung unseres Lebens und der Gesundheit die richtigen Nahrungsmittel wählen, so müssen wir natürlich, um die richtige Auswahl treffen zu können, wissen, welche und wie viel von solchen Stoffen, die unsern Körper aufbauen, in diesem oder jenem Nahrungsmittel vorhanden sind. Je reicher ein Nahrungsmittel an diesen Stoffen (Nahrungsstoffen) ist, desto nahrhafter ist es. Die Milch, die Eier und das Mehl enthalten alle jene Stoffe annähernd in der richtigen Menge; dennoch können sie nicht dauernd als einzige Nahrung verwendet werden, theils weil jede einförmige Kost in Bälde Widerwillen gegen sich erregt, theils weil der Bedarf an Nahrung nach der Beschaffenheit des Körpers, und je nach den Umständen unter welchen er lebt, sehr verschieden ist. Nur in der ersten Lebenszeit hat die Natur den Menschen auf den alleinigen Genuß der Milch angewiesen. Außer diesen drei Nahrungsmitteln enthalten alle übrigen Nahrungsmittel entweder nicht sämmtliche, zu unserer Ernährung nöthigen Stoffe oder sie enthalten dieselben nicht in der gehörigen Menge. Deshalb sind wir gezwungen, mehrere und verschiedenartige Nahrungsmittel miteinander zu vermischen, um alle diejenigen Stoffe in der richtigen Menge in unser Blut zu schaffen, welche zum Auf- und Neubaue unseres Körpers durchaus nöthig sind. Also dürfen wir nicht blos oder vorzugsweise eiweißstoffhaltige oder blos und hauptsächlich fette ꝛc. Nahrungsmittel genießen, sondern solche, in denen von allen erforderlichen Nahrungsstoffen (von Eiweißstoffen, Fetten und Kohlenwasserstoffsubstanzen, d. i. stärkemehl- und zuckerhaltige Nahrungsstoffe) genug vorhanden ist. Es ist daher am zweckmäßigsten, thierische und pflanzliche Nahrungsmittel mit einander zu verbinden, weil in den ersteren zu wenig fette und kohlenwasserstoffige, in den letzteren zu wenig eiweißstoffhaltige Nahrungsstoffe vorhanden sind. Butterbrod mit Käse oder Fleisch ist z. B. eine einfache und genügend nahrhafte Speise. Würden wir aber z. B. blos von magerem Fleische, von Käse oder vom Weißen der Eier leben wollen, so müßten wir ebenso verhungern, als wenn unsere Nahrung blos in Fett, Butter oder Eidotter bestände. Pflanzliche Nahrungsmittel können uns deshalb nur dann richtig ernähren, wenn sie die oben genannten Nahrungsstoffe, also besonders eiweißstoffhaltige, fettige, mehlige und zuckerige Stoffe, in gehöriger Menge enthalten. Die Kartoffeln, die aus 3 Theilen Wasser und 1 Theil Mehl

bestehen, müssen demnach, allein genossen, zur richtigen Ernährung unseres Körpers ganz untauglich sein, da zur Erhaltung des Körpers sehr große Mengen genossen werden müßten, die nur ein ganz robuster Mensch ohne Schaden für den Darm und übrigen Körper vertragen kann. Es ist aber nicht ausreichend, die nothwendigen Nahrungsstoffe in allerlei Nahrungsmitteln in richtiger Menge zu genießen, es müssen dieselben auch gehörig verdaut und vom Darme aus in das Blut geschafft werden. Das Eiweiß der thierischen Nahrungsmittel (Fleisch, Milch, Eier) wird z. B. leichter, schneller und vollständiger aufgenommen, wie das Eiweiß der pflanzlichen Nahrungsmittel, von dem eine nicht unbedeutende Menge unverwendet mit dem Kothe entleert wird.

Wenn wir nun auch wissen, *was* wir essen sollen, so ist es ferner noch von großer Bedeutung zu wissen, *wie* wir das Was genießen müssen. Eine große Menge von Menschen, und gerade arme Leute, essen so, daß ihnen das Genossene keinen solchen Nutzen bringt, als es könnte, und sie geben also ihr schönes Geld für die Speisen zum Theil unnütz aus. Ein großer Theil der Nahrungsstoffe geht nämlich, wenn diese nicht richtig genossen werden, anstatt in das Blut, mit dem Stuhlgange (den Excrementen) ganz unbenutzt wieder fort. Um dies nun zu verhindern, merke man sich: Alles Feste, was wir genießen, ganz besonders das Fleisch, muß so zubereitet und im Munde mit den Zähnen so lange verarbeitet (gekaut) werden, daß es im Magen und Darmkanale von den Verdauungssäften, vorzugsweise vom sauren Magensafte, leicht durchdrungen und aufgelöst werden kann. Je flüssiger und breiiger ein Nahrungsmittel ist, oder je schneller es im Verdauungsapparate in eine solche Form verwandelt werden kann und je besser die Verdauungssäfte in dasselbe eindringen können, desto verdaulicher ist es und desto besser können seine Nahrungsstoffe ausgezogen und in das Blut geschafft werden. Sehr wichtig ist eine *gute* Zubereitung der Speisen, denn es ist erwiesen, daß durch die angenehme Empfindung, die eine schmackhafte und appetitliche Speise hervorruft, die Verdaulichkeit derselben erhöht wird, weil dadurch eine reichlichere Absonderung der Verdauungssäfte stattfindet (Zusammenlaufen des Speichels im Munde). Wenn demnach die Herstellung von schmackhafter Kost ihre wissenschaftliche Berechtigung hat, so ist doch jede unnatürliche Verfeinerung zu vermeiden. Auf die Zubereitung und das Kauen der Speisen kommt also sehr viel an.

Z. B.: ein gut gekochtes oder gebratenes, weiches Stück Fleisch muß, ebenso wie ein tüchtig zu Brei zerkautes Stück, weit verdaulicher sein, als hartes, wenig zerkautes Fleisch. — Feste, unlösliche (also unverdauliche) Stoffe in unsern Speisen, wie Hülsen, Schalen, Körnchen, Blätter und dergleichen, erschweren, indem sie im Magen die löslichen, verdaulichen Nahrungsstoffe einhüllen, das Eindringen des Magensaftes in dieselben und hindern dadurch die Lösung dieser löslichen Stoffe. So gehen nicht durchgeschlagene Hülsenfrüchte (auch Reis

Fig. 25.

Der Schlundkopf, die Speise- und Luftröhre, von hinten gesehen. a. Hinterhauptsbein. b. Großes Hinterhauptsloch (zum Eintritt des Rückenmarks ins Gehirn). c. Kopfpulsader. d. Ausgang der Nasenhöhle. e. Nasenscheidewand. f. Zäpfchen (am weichen Gaumen). g. Zunge (durch die Rachenenge sichtbar). h. Mandel. i. Kehldeckel, über dem Eingange in den k. Kehlkopf. l. Schlundkopfswand. m. Speiseröhre. n. Luftröhre (hintere Wand). o. Theilung der Luftröhre in den p. linken und q. rechten Luftröhrenast. r. Große Körperpulsader (Bruststück). s. Herz. t. Unpaarige Blutader. u. Untere Hohlader. v. Lunge.

Fig. 25.

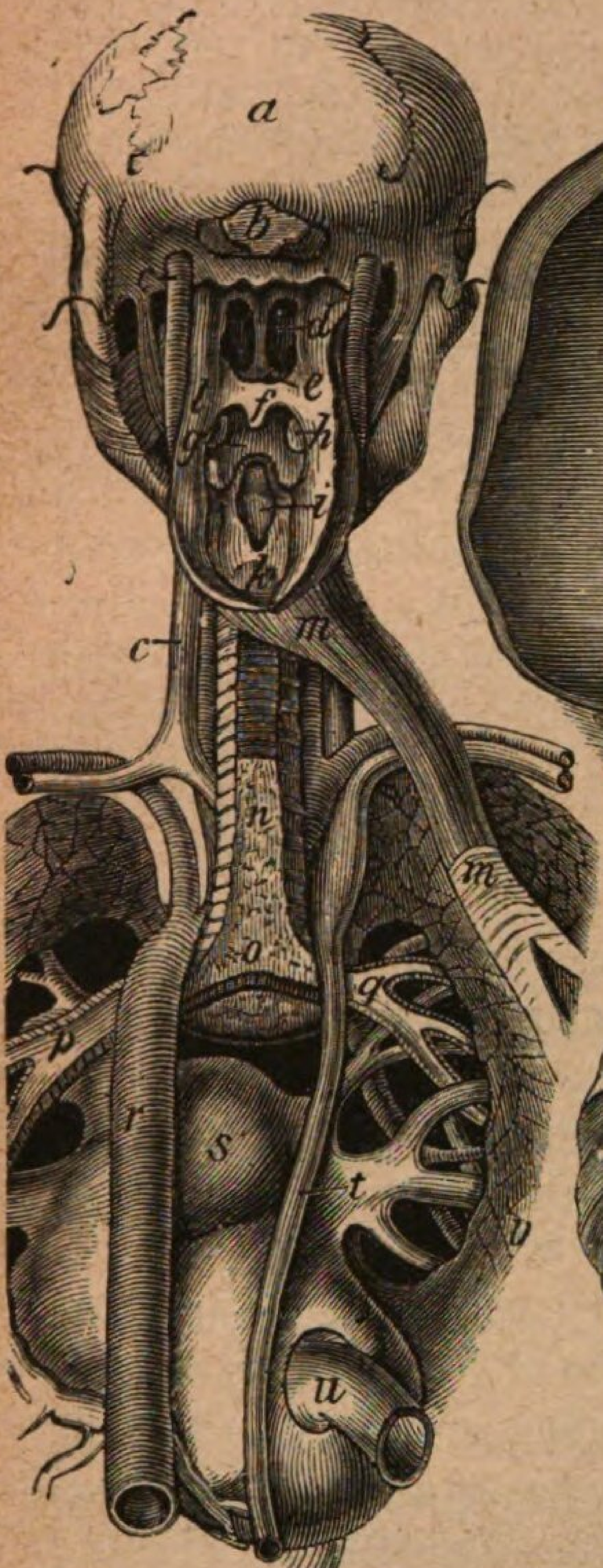


Fig. 26

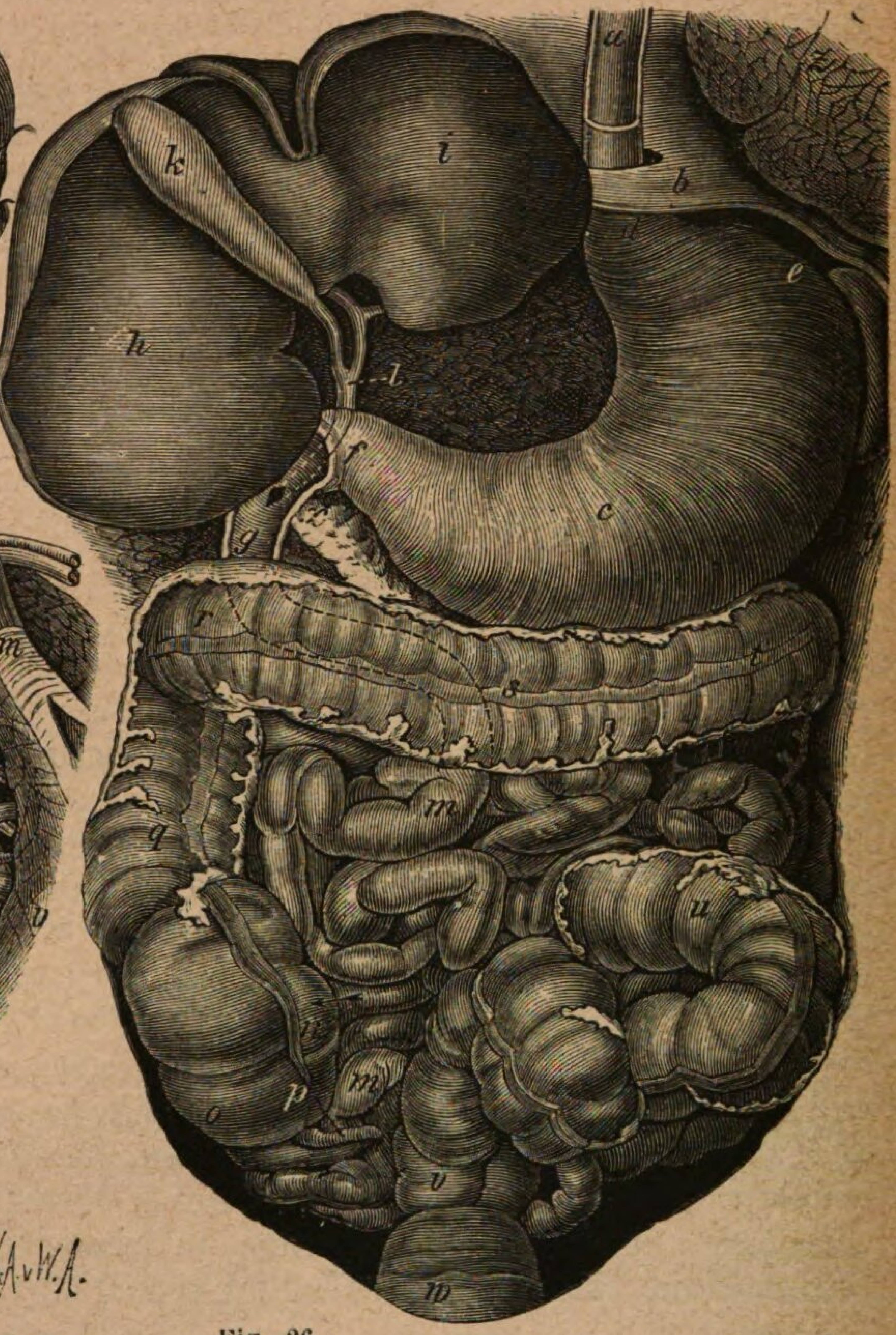


Fig. 26.

Der Verdauungsapparat. Die Leber ist in die Höhe geschlagen, so daß man ihre untere Fläche sieht. a. Speiseröhre. b. Zwerchfell. c. Magen. d. Magenmund. e. Blindsack des Magens. f. Pförtner. g. Zwölffingerdarm (mit Oeffnung zum Einfluß der Galle und des Bauchspeichels). h. Rechter und i. linker Leberlappen. k. Gallenblase. l. Gallengang. m. Gekrös- (Leer- und Krumm-) darm. n. Eintritt des Dünndarms in den Dickdarm. o. Blinddarm. p. Wurmfortsatz. q. Aufsteigender Grimmdarm. r. Rechte Grimmdarmkrümmung. s. Quergrimmdarm. t. Linke Grimmdarmkrümmung. u. Absteigender Grimmdarm mit Sförmiger Krümmung. v. Mastdarm. w. Harnblase. x. Bauchspeicheldrüse. y. Milz. z. Linke Lunge.

wenn er nicht sehr weich gekocht ist) fast ganz unverdaut im Stuhlgange wieder mit fort. — Sehr fette Speisen werden ebenfalls unverdaulicher, sobald das flüssige Fett, welches vom wässerigen Magensafte nicht durchdrungen werden kann, eine Art Atmosphäre rings um die löslichen Nahrungsstoffe bildet. — Trinkt man Milch langsam in kleinen Schlucken und ißt dazwischen Brod, so gerinnt dieselbe im Magen nur in ganz kleinen Portionen und wird dann für den Magensaft leichter durchdringlich und löslicher. Dagegen bildet sich beim schnellen Trinken größerer Massen Milch im Magen ein großer Klumpen Käse und dieser ist für den Magensaft schwer zu lösen. — Aus diesen wenigen Beispielen wird man schon erkennen, daß auf das Wie beim Essen und Trinken viel ankommt.

Wenn es nun feststeht, daß wir Menschen, gerade so wie die Thiere und Pflanzen, essen und trinken müssen, um zu leben, und daß wir mit unserm Essen und Trinken ganz bestimmte Stoffe und zwar sogenannte Nahrungsstoffe (das sind solche, aus denen unser Körper aufgebaut ist) in unsern Verdauungsapparat schaffen müssen; daß ferner diese Nahrungsstoffe mit Hülfe des Verdauungsprocesses so zu verarbeiten sind, daß sie in den Blutstrom eintreten und zur Gewebsbildung verwendet werden können: — so wird es sich denn wohl von selbst verstehen, daß auf die Auswahl, die Zubereitung und die Verarbeitung unserer Speisen durch den Verdauungsproceß sehr viel ankommt. Stets muß also unser Streben bei der Ernährung unseres Körpers dahin gerichtet sein, die nöthige Menge von Wasser, von Eiweißstoffen (Gewebsbildnern), von Fetten und Kohlenwasserstoffsubstanzen einzuführen. Darauf, daß wir die Eiweißstoffe gerade in allen den Formen, in denen sie in unserm Körper vorkommen, genießen, kommt weniger an, weil sich unser Körper seine ihm eigenthümlichen Eiweißstoffe schon zurecht zu machen weiß, wenn er nur irgend eine Eiweißsubstanz bekommt. Ebenso verhält es sich mit den Fetten. Habe ich demnach kein Fleisch (Faserstoff), so kann ich dasselbe durch Käse und Eier=Eiweiß oder auch durch den Kleber der Getreidesamen und den Käsestoff (Legumin) der Hülsenfrüchte ersetzen. Die Stelle des Fleischfettes, der Butter und des Eidotters können Pflanzenöle vertreten. Die stärkemehl= und zuckerhaltigen Nahrungsmittel setzen zwar kein Fett an, aber sie schützen das Körperfett vor dem Verbrauch, können also das Fett in der Nahrung theilweise ersetzen. Der Leim (Gallerte) und die leimgebenden Gewebe (Knorpeln, Sehnen, Häute) vermögen für sich allein den Eiweißbedarf des Körpers nicht zu decken, da sie kein Gewebe bilden können. Sie können aber zur Ersparniß des im Säftevorrath des Körpers befindlichen Eiweißes dienen, da sie sich an dessen Stelle zu zersetzen und den Untergang desselben zu beschränken vermögen. Und so findet denn der Mensch in der Natur eine große Auswahl von passenden Nahrungsmitteln. Ausführliches s. später in der Gesundheitslehre.

Kurze Uebersicht über den Verdauungsproceß.

Die **Verdauung** beginnt mit der Aufnahme der Speisen und Getränke in die Mundhöhle. Hier werden die festen Nahrungsmittel zwischen den Zähnen zerkleinert (zerkaut) und gleichzeitig mit Speichel vermischt. Die zerkaute und eingespeichelte Speiseportion, d. i. ein Bissen, wird dann mit Hülfe der Zunge in der Mundhöhle hinterwärts geschoben und so aus der Mundhöhle in die Höhle eines fleischigen Sackes, des Schlundkopfes, gebracht. Die Zusammenziehung des Schlundkopfes bewirkt, daß der Bissen abwärts in die Speiseröhre gedrückt wird. Diese fleischige und stets geschlossene Röhre zieht sich nun, aber nicht etwa gleichzeitig in ihrer ganzen Länge, sondern immer nur stückweise hinter dem Bissen, zusammen und schiebt diesen so ganz allmählich hinunter in einen länglichen Sack, in den Magen, der oben in der Bauchhöhle seine Lage hat. — Man nennt dieses Hinabschaffen des Genossenen aus der Mundhöhle durch den Schlundkopf und die Speiseröhre bis in den Magen das „Hinabschlucken“. — Getränke werden sofort, mit Luft, Speichel und Schleim vermischt, verschluckt. Das Verschlucken ist dadurch erleichtert, daß alle die genannten Theile an ihren Wänden mit Schleimhaut (s. S. 62) bekleidet und durch den von dieser Haut bereiteten Schleim sehr glatt sind.

Nachdem die Speisen und Getränke im Magen angekommen sind und sich hier längere oder kürzere Zeit aufgehalten haben, wird ein Theil der von Haus aus flüssigen oder der im Magen erst zerweichten und flüssig gemachten Nahrung von den Gefäßchen der Magenwand (von Lymph- und Blutgefäßen) sehr bald eingesogen und in den Blutstrom geschafft. Die festeren Stoffe dagegen werden von dem verschluckten Mundspeichel und vom sauren Magensafte durchzogen und in einen dicklichen grauen Brei, den Speisebrei (Chymus), zerweicht. Diesen Brei schiebt nun der Magen, indem sich seine fleischige und mit Schleim überzogene Wand von links nach rechts stellenweise (wellen- oder wurmförmig) zusammenzieht, hinaus in den Darmkanal. Wie lange sich Speisen im Magen aufhalten, hängt von der Beschaffenheit, besonders von der Löslichkeit und Menge derselben, ab; sie bleiben darin $^1/_2$ bis 4 und 6 Stunden.

Der in den Darmkanal und zwar zunächst in den engen oder Dünndarm eingetretene Speisebrei, wird jetzt im obersten Stücke dieses häutigen Kanals, welches Zwölffingerdarm heißt, mit Galle und Bauchspeichel gemischt. In Folge der Durch-

tränkung des Speisebreies mit diesen beiden Flüssigkeiten, sowie mit dem von der Darmwand gelieferten Darmsafte und Schleime, löst sich dieser Brei immer mehr auf, und so können seine guten, flüssig gewordenen Bestandtheile von den Lymph- und Blutgefäßchen der Darmwand leicht aufgesogen und in den Blutstrom befördert werden. Die hier im Dünndarme von den Lymphgefäßen aus dem Speisebreie herausgesogene milchähnliche Flüssigkeit wird „Speisesaft" genannt und diese Lymphgefäße heißen deshalb auch Speisesaftgefäße (s. S. 41). Der Speisesaft muß stets mehrere Lymphdrüsen (s. S. 42) durchströmen, ehe er in den Milchbrustgang (s. S. 48 Taf. VII. Fig. E.) und durch diesen in den Blutstrom gelangt. — Je weiter und weiter der Speisebrei im Dünndarme heruntergeschoben und dabei seiner guten flüssigen Bestandtheile entledigt wird, desto trockner und ärmer an guten Nahrungsstoffen muß natürlich dieser Brei werden. Und so gelangt als Rest des Speisebreies eine dickliche, mit Galle und Schleim gemischte Masse, die nur noch wenig gute nahrhafte Stoffe enthält, aus dem Dünndarme in den Dickdarm. In diesen beiden Därmen wird übrigens, gerade wie im Magen, der Darminhalt durch die wurmförmigen Zusammenziehungen der fleischigen (muskulösen) Darmwand allmählich abwärts geschoben.

Im weiten oder Dickdarme wird mit Hülfe des Darmsaftes das, was etwa von guten löslichen Stoffen noch im Reste des Speisebreies vorhanden ist, gelöst und aufgesogen. Auf diese Weise bleiben von den genossenen, festen Nahrungsmitteln nur die unverdaulichen (unlöslichen) und unbrauchbaren Stoffe, nicht selten aber auch unverdaute lösliche Nahrungsmittel (wie bei Vielessern) zurück und diese nehmen im Dickdarme die Beschaffenheit des Kothes an. Dieser wird aber, in Folge der Zusammenziehung der Bauch- und Darmwand, durch den Mastdarm aus dem Körper entfernt. Je mehr also unsere Nahrung unverdauliche Stoffe enthält und je weniger von den Nahrungsmitteln verdaut wurde, desto reichlicher ist der Stuhlgang und umgekehrt. Die Zeit des Durchgangs der Speisen durch den Verdauungsapparat ist nach der Beschaffenheit und Menge des Genossenen verschieden; im Allgemeinen beträgt sie gegen 12 bis 18 Stunden.

Ueberblicken wir nochmals den Weg, welchen die genossenen Speisen und Getränke einzuschlagen haben und was mit ihnen auf diesem Wege geschieht: Durch den Mund in die Mundhöhle gebracht, werden sie verschluckt und gelangen so durch den Schlundkopf und die Speiseröhre in den Magen. Aus diesem treten sie in den Dünndarm (aus Zwölffinger-, Leer- und Krummdarm bestehend) ein und begeben

sich schließlich in den Dickdarm (aus Blind-, Grimm- und Mastdarm bestehend), aus welchem der Rest des Genossenen nach unten entleert wird. Nur in der Mundhöhle vermag unser Wille durch die Zungenmuskeln Einfluß auf die Bewegung der Speisen auszuüben; sonst geht das Fortschaffen derselben ganz unwillkürlich vor sich. — Auf dem beschriebenen Wege unterliegt das Genossene folgenden Veränderungen: das Feste wird in der Mundhöhle zwischen den Zähnen zerkaut und mit Mundspeichel vermischt; im Magen bildet der Magensaft und der verschluckte Mundspeichel aus den genossenen Nahrungsmitteln den Speisebrei; im Zwölffingerdarme mischt sich diesem Speisebreie Galle und Bauchspeichel bei, und längs des ganzen Darmkanals, dessen Wand durch Schleim geschützt und glatt ist, dringt noch Darmsaft in den breiigen Darminhalt.

Die sogenannten Verdauungssäfte sind demnach: Mundspeichel (aus den Mund-Speicheldrüsen), Magensaft (aus der drüsenreichen Magenwand), Galle (aus der Leber), Bauchspeichel (aus der Bauchspeicheldrüse) und Darmsaft (von der drüsenhaltigen Darmwand). — Von diesen Verdauungssäften hat jeder seine eigenthümliche Wirkung und diese bezieht sich auf die Verdauung der wichtigsten Nahrungsstoffe unserer Nahrungsmittel, nämlich: auf die eiweißstoffhaltigen, die fettigen und die mehligen Stoffe. So wird z. B. das Stärkemehl, welches sich vorzugsweise in den Kartoffeln, Getreidesamen (Weizen, Roggen, Gerste, Hirse, Hafer, Mais und Reis) und Hülsenfrüchten (Erbsen, Linsen, Bohnen) vorfindet, durch den Mund- und Bauchspeichel dadurch verdaulich (d. h. zum Uebergange in das Blut geschickt) gemacht, daß es in Dextrin und dann in Trauben-Zucker umgewandelt wird. Mehl, obschon ein sehr gutes Nahrungsmittel, könnte nicht in den Blutstrom gelangen und also gar nichts nützen, wenn es nicht erst durch den Speichel in löslichen Zucker verwandelt würde. Diese Verwandlung beginnt schon in der Mundhöhle, wird im Magen fortgesetzt und besonders im Dünndarme vollendet. Der Mundspeichel hat außerdem auch noch den Nutzen, daß er alle in Wasser löslichen Stoffe auflöst, daß er den Bissen durchfeuchtet und seiner schaumigen Beschaffenheit wegen atmosphärische Luft dem Magen- und Darmkanale zuführt. Die fetten Nahrungsstoffe (Thierfette, Butter, Eidotter, fette Oele) erleiden im Magen keine Umwandlung, höchstens werden sie hier durch die Wärme (+ 30—32° R. oder 38—40° C.) etwas flüssiger gemacht. Dagegen steht ihnen im Darmkanale durch die Einwirkung der Galle, des Darmsaftes und des Bauchspeichels eine große Veränderung bevor. Sie werden nämlich so verflüssigt und in so feine Theilchen zertheilt, daß das flüssige Fett wie Milch

aussieht und in dieser Form von den Gefäßchen der Darmwand leicht aufgesogen werden kann. — Die eiweißstoffhaltigen Nahrungsmittel (Fleisch, Eier-Eiweiß, Käse, Kleber, welcher letztere in den Getreidekörnern und Hülsenfrüchten außen um den Mehlkern herumliegt) unterliegen durch den (wegen seines Milch- und Salzsäuregehaltes) sauren Magensaft, der auch noch einen eigenthümlichen Verdauungsstoff (Pepsin) enthält, sowie durch den Bauchspeichel und Darmsaft, einer passenden Lösung und Umwandlung (in sogen. Peptone).

Die Luft, von welcher stets eine größere Menge im Verdauungsapparate vorhanden ist, wird theils mit dem Speichel und den Nahrungsmitteln, besonders mit den Getränken, hinein geschafft oder sie bildet sich daselbst erst in Folge von Zersetzung (Gährung, Fäulniß) des Genossenen. Im ersteren Falle besteht sie vorzugsweise aus atmosphärischer Luft und Kohlensäure, im letztern Falle aus Wasserstoff, Schwefel- und Kohlenwasserstoffgas. — Die Galle verhindert das schnelle Faulen des Darminhaltes.

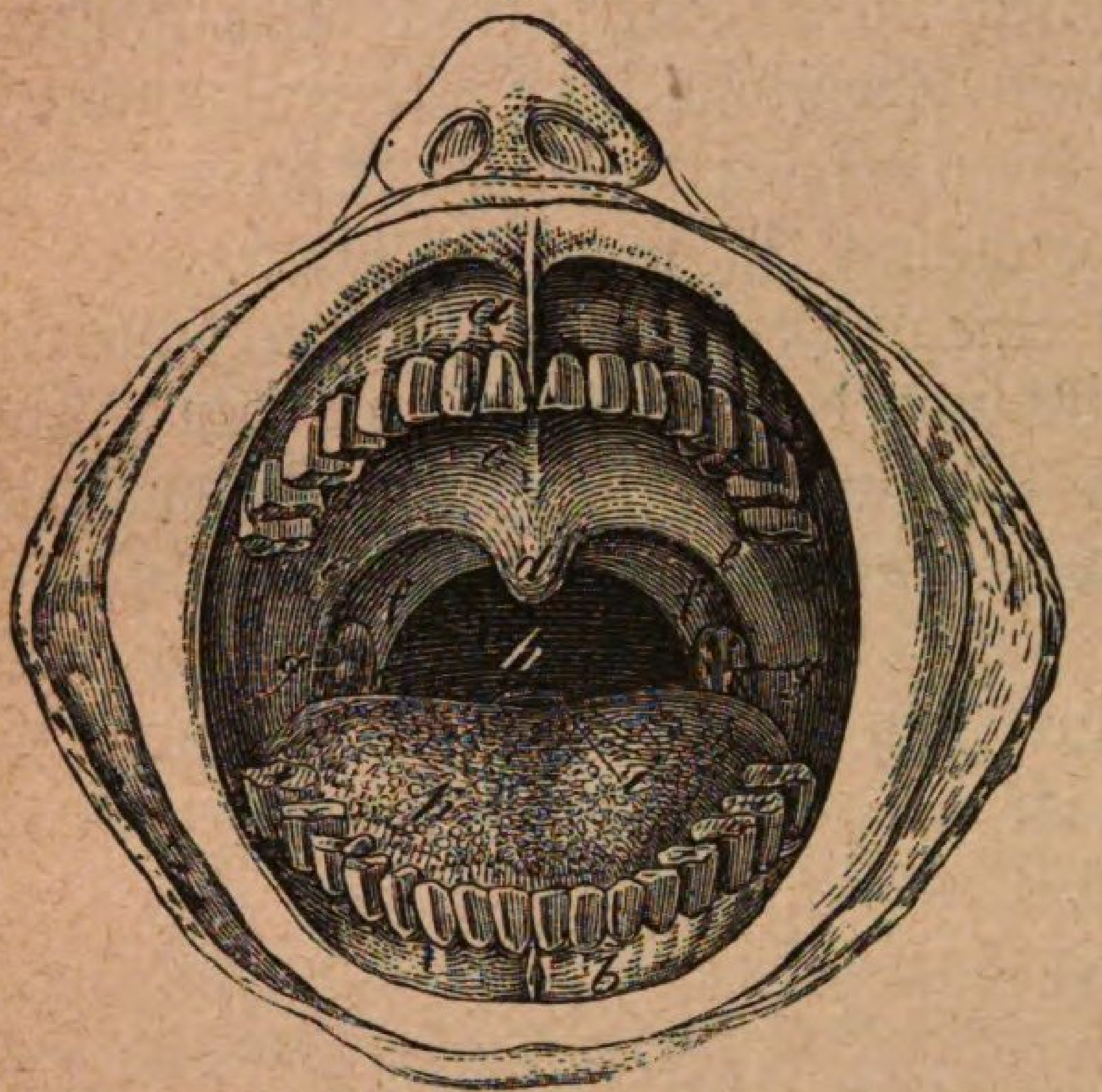
Der Verdauungsapparat (s. Fig. 25. 26. S. 74).

besteht, wie in Kürze schon erwähnt wurde: aus der Mundhöhle mit den Zähnen, der Zunge, dem Gaumen und den Speicheldrüsen; aus dem Schlundkopfe, der Speiseröhre, dem Magen und Darmkanale. Letzterer zerfällt in den Dünndarm mit dem Zwölffinger-, Leer- und Krummdarme, und in den Dickdarm mit dem Blind-, Grimm- und Mastdarme. Mit dem Verdauungskanale im Zusammenhange steht: Leber und Bauchspeicheldrüse. Die in der Bauchhöhle liegenden Theile sind mit dem Bauchfelle, einer dünnen, glatten, durchscheinenden, bläulichgrauen Haut überkleidet und durch dasselbe untereinander vereinigt. Die größeren und kleineren Falten und Verlängerungen, die das Bauchfell bildet, werden als Netze, Gekröse und Bänder bezeichnet.

Mundhöhle. Oeffnet man den Mund, d. i. die länglichrunde Spalte zwischen der Ober- und Unterlippe, so zeigen sich zunächst die Zähne. Sie sind die wichtigsten Kauwerkzeuge, da zwischen ihnen mit Hülfe der Kaumuskeln die festen Speisen zerkleinert (zerkaut) werden. Von diesen kleinen keilförmigen Knochen besitzt der erwachsene Mensch im normalen Zustande 32 Stück und diese stehen in zwei halbbogenförmigen Reihen, jede zu 16 Stück, dicht neben einander. Die Zähne der oberen Reihe sind in die beiden Oberkieferknochen, die der unteren Reihe in den Unterkiefer so eingekeilt, wie etwa Nägel in eine Wand. Man unterscheidet in jeder Reihe: 4 Schneidezähne, vorn in der

Mitte; 2 Spitz- oder Eckzähne (von denen die oberen auch Augenzähne genannt werden), rechts und links von den Schneidezähnen je einen; dann 10 Backzähne, auf jeder Seite 5 Stück. An jedem Zahne giebt es: die Wurzel, welche in einer Höhle des Knochens steckt und bei den Backzähnen bis zu 4 Stück betragen kann; den Hals, der vom Zahnfleische umfaßt wird; die Krone, welche frei in die Mundhöhle hervorragt. Der feste Ueberzug der weißen, glatten und glänzenden Krone heißt Zahnschmelz oder Email. Im Innern jedes Zahnes befindet sich eine Höhle, zu welcher sich der Eingang an der Spitze der Wurzel befindet. Die Höhle selbst birgt den weichen Zahnkeim, zu welchem sich aus den Kiefern Blutgefäßchen und Nerven begeben und von denen die Ernährung und Empfindung des Zahnes abhängig ist. — Der Raum zwischen den beiden Zahnreihen und den Wangen wird Backenhöhle genannt. In sie ergießt sich Speichel aus einer Drüse, die dicht vor dem Ohre liegt und die deshalb Ohrspeicheldrüse genannt wird.

Fig. 27.



Die Mundhöhle. a. Oberkiefer (mit oberen Lippenbändchen). b. Unterkiefer. c. Gaumen. d. Zäpfchen e. Vorderer und f. hinterer Gaumenbogen. g. Mandel. h. Rachenenge (dahinter das Stück der Schlundkopfshöhle, welches Rachen genant wird). i. Kehldeckel. k. Zunge.

Diejenigen 20 Zähne (8 Schneide-, 4 Eck- und 8 Backzähne), welche beim Kinde vom 6. Monate bis zum 2. Jahre des Lebens hervorwachsen, heißen Milchzähne. Ihr Durchbruch macht dem Kinde nicht selten Beschwerden, erzeugt selbst Krämpfe. Die Milchzähne fallen im 7. oder 8. Lebensjahre wieder aus und werden durch die bleibenden Zähne ersetzt. Dieser Zahnwechsel ist gewöhnlich bis zum 14. Jahre insoweit vollendet, als nur noch der letzte, der fünfte Backzahn, der sogenannte Weisheitszahn, fehlt, welcher bisweilen erst im 20. bis 30. Jahre, mitunter gar nicht erscheint. — Daß so viele Menschen schlechte, schwarze und hohle Zähne und Zahnschmerzen haben, liegt hauptsächlich daran, daß sie dieselben falsch oder gar nicht pflegen und schonen. Das bloße Putzen der Zähne mit einer Bürste und Wasser oder Zahnpulver reicht nicht zur Guterhaltung derselben aus. Sie müssen durchaus noch mit einer spirituösen Flüssigkeit geputzt und öfters, durch vorsichtiges Abschaben, von der sich anlegenden grünlichen oder schwärzlichen Masse (Zahnstein) befreit werden. Die Verderbniß der Zähne ist hauptsächlich abhängig von mikroskopisch kleinen Thierchen und Pilzchen, die sich (aus den in der Luft schwebenden Keimen) vorzugsweise gern in den faulenden Ueberresten von Fleischspeisen entwickeln. Solche Fleischreste bleiben aber fast stets zwischen

und in hohlen Zähnen vom Essen zurück und sie sind es auch, die durch ihre Fäulniß den üblen Mundgeruch veranlassen. Da nun durch Spiritus die Fäulniß und ebenso die Zahnthierchen und Pilzchen in ihrer Entwickelung und ihrem Leben gehindert werden, so ist dieses Mittel ganz besonders gegen Hohlwerden der Zähne und gegen übelriechenden Athem zu empfehlen.

Entfernt man die beiden Zahnreihen von einander, so blickt man in die eigentliche Mundhöhle (Fig. 27). Auf dem Boden dieser Höhle liegt die Zunge (k); das Dach derselben ist der Gaumen (c), dessen vorderer Theil hart (aus Knochen), während der hintere weich und häutig ist. Drückt man die Zunge stark niederwärts, so zeigt sich hinten in der Mundhöhle eine halbrunde Oeffnung, die den Namen Rachenenge (h) führt und durch die man in die Höhle des Schlundkopfes (in den Rachen) sehen kann. Dieser enge Ausgang der Mundhöhle wird begrenzt: oben durch den weichen Gaumen, von dessen Mitte das Zäpfchen (d) herabhängt, auf jeder Seite von den beiden Gaumenbögen (e f), zwischen denen sich die Mandel (g) befindet und unten von der Zungenwurzel. Vorn auf dem Boden der Mundhöhle, unter der Zungenspitze, ergießen zwei feine Oeffnungen Speichel aus vier Mundspeicheldrüsen.

Die **Zunge** besteht aus Fleisch (dem Zungenmuskel); sie ist am Boden der Mundhöhle und am Zungenbeine (s. später bei Kehlkopf) angewachsen. Ihr Rücken ist mit einem dicken Schleimhautüberzuge (der Zungenhaut) bekleidet, auf welchem sich, außer zahlreichen Schleimdrüsen, eine unzählige Menge größerer und kleinerer Hügelchen erheben, welche Zungen- oder Geschmackswärzchen heißen (s. Geschmackssinn). Im Zungenfleische befinden sich viele Nerven und Blutgefäße; die ersteren vermitteln theils die Bewegungen, theils das Gefühl, die Geschmacks- und Tastempfindungen. — Die Zunge dient nicht blos dem Schmecken und Tasten, sondern vermöge ihrer Beweglichkeit auch dem Sprechen, Kauen und Schlingen.

Die Mandeln, eine rechte und eine linke, liegen hinten in der Mundhöhle (an der Seitenwand der Rachenenge) zwischen den beiden Gaumenbögen. Sie sondern viel schlüpfrigen Schleim ab, wodurch die Bissen bequem verschluckt werden können. — Die Mandeln werden häufig, meist durch Erkältung, von Entzündung befallen, schwellen dabei bedeutend an, machen dadurch das Schlingen schmerzhaft oder ganz unmöglich, und erschweren sogar das Athmen. Man nennt diesen Zustand „die Mandelbräune"

Aus der Mundhöhle führt die sogenannte Rachenenge in einen fleischigen Sack, den **Schlundkopf** (s. Fig. 25. S. 74). Die mit Schleimhaut ausgekleidete Höhle dieses Sackes steht nun aber nicht blos mit der Mundhöhle in unmittelbarem Zusammenhange, sondern auch noch mit mehreren anderen Höhlen und Gängen. So ist sie ganz oben und nach vorn mit der Nasenhöhle, oben seitlich durch die Ohrtrompete mit dem inneren Ohre (der Paukenhöhle), nach unten mit dem Kehlkopfe und mit der Speiseröhre verbunden. Der Eingang

in die Höhle des Kehlkopfs ist vor dem Eintritte fremder Stoffe durch eine Klappe, den Kehldeckel (s. S. 68. 74), geschützt.

Der Zusammenhang der Schlundkopfs-Höhle mit den genannten Höhlen macht nun Folgendes erklärlich: daß der Tabaksraucher den durch den Mund eingezogenen Rauch durch die Nase herausblasen, ja sogar verschlucken und in die Luftröhre einziehen kann; daß beim Verschlucken die Flüssigkeiten durch die Nase wieder herauskommen oder daß solche in die sogenannte falsche Kehle (in den Kehlkopf und die Luftröhre) gerathen können; daß dasselbe auch beim Erbrechen der Fall sein kann; daß Entzündungen in der Mund- oder Nasenhöhle sich auch auf die Ohrtrompete (Ohrensausen erzeugend) und auf den Kehlkopf ausdehnen können. Wäre das Trommelfell zerstört, so könnte man verschluckten Tabaksrauch auch zum Ohre herausblasen.

Die **Speiseröhre** oder der **Schlund** (S. 74. Fig. 25. 26.) ist die Fortsetzung des Schlundkopfes und führt zum Magen hinab. Sie ist ein fleischiger und stets geschlossener, aber sehr ausdehnbarer Kanal, dessen Wand mit Schleimhaut bekleidet und von Schleim schlüpfrig ist. Die Speiseröhre zieht sich vom Halse aus hinter der Luftröhre (s. S. 68. 74) herab in die Brusthöhle, läuft hier hinter dem Herzen hinweg und zum Zwerchfelle herab. Durch eine Oeffnung desselben gelangt sie in die Bauchhöhle, wo sie am Magenmunde endigt.

Daß die fleischige Speiseröhre stets zusammengezogen und dadurch geschlossen ist, daß also die Speisen nicht sofort in den Magen hinabfallen, läßt sich deutlich daraus erkennen, daß, wenn man auch auf dem Kopfe steht, nichts aus dem Magen zum Munde herabfällt und daß man in dieser Stellung auch essen und trinken kann. Die Bewegungen, welche die Speiseröhre beim Hinabschlucken des Bissens macht, schreiten von Stelle zu Stelle wellenartig, einem kriechenden Wurme gleich, fort und dabei rückt der Bissen nur allmählich (in Zeit von 2 bis 3 Minuten) hinab zum Magen. Bei großen Bissen unzerkauter Speisen läßt sich sogar das Fortrücken und Steckenbleiben an irgend einer Stelle der Speiseröhre empfinden. Durch Erbrechen und Aufstoßen werden Stoffe aus dem Magen durch die Speiseröhre hinaufgetrieben. — Feste, spitzige und scharfe Körper (Knöchelchen, Gräten, Nadeln ꝛc.) können leicht in der Speiseröhre stecken bleiben und große Beschwerden veranlassen. Bisweilen wird dann der fremde Körper entweder durch Husten, Würgen und Brechen nach oben oder durch Schlingen nach unten befördert. Geschieht diese Entfernung nicht bald, so suche man den Körper mit dem Finger zu erhaschen, errege durch Kitzeln des Rachens (mit einem Federbarte oder dem Finger) Erbrechen, trinke mit Oel oder Butter gemischtes Wasser und klopfe den Rücken zwischen den Schulterblättern. Hilft dies nicht, dann hole man einen Arzt. Höchstens könnte man in dringenden Fällen mit einem Fischbeinstäbchen oder einer biegsamen Ruthe, an deren einzuführendem Ende ein mit Oel getränktes Schwämmchen fest angebunden ist, ganz vorsichtig in die Speiseröhre fahren, um den fremden Körper locker zu machen und in den Magen zu schieben.

Der **Magen** (s. Fig. 26. S. 74) ist ein länglicher häutiger Sack von der Form eines Dudelsackes. Er liegt, quer und mehr nach links, oben in der Bauchhöhle, dicht unter dem Zwerchfelle und dem Herzen, hinter der sogenannten Herz- oder Magengrube. Sein linker weiterer

Theil (der Blindsack) erstreckt sich weit nach links unter die Rippen und hängt hier durch das Bauchfell mit der Milz züsammen. Der rechte engere Theil ragt nach rechts bis unter die Leber. Zwei Oeffnungen hat der Magen: die eine, welche man links am oberen Rande findet, führt in die Speiseröhre, ist der Eingang zum Magen und heißt der Magenmund, die andere, am rechten Ende befindliche, bildet den Ausgang nach dem Darmkanale (nach dem Zwölffingerdarme) hin und wird der Pförtner genannt. Beide Oeffnungen sind durch muskulöse Ringklappen verschlossen und nöthigen dadurch die Speisen zu einem längeren Aufenthalte im Magen. — Die Magenwand ist an ihrer inneren, der Magenhöhle zugekehrten Fläche mit einer ziemlich dicken sammetähnlichen Schleimhaut (s. S. 62) ausgekleidet, welche Schleim absondert und dadurch die Magenwand glatt und schlüpfrig macht. Sie birgt in ihrem Gewebe eine unzählige Menge von Drüsen, von denen die reihenartig neben einander stehenden, cylindrischen (und mit sogen. Labzellen erfüllten) Labdrüsen (s. Fig. 28 u. 29) deshalb von der größten Wichtigkeit sind, weil sie den saueren und pepsinhaltigen Magensaft (s. S. 78) liefern. Um die Schleimhaut herum befindet sich in der Magenwand eine Fleischhaut, deren Muskelfasern die wellenartigen oder wurmförmigen Bewegungen des Magens besorgen. Diese Bewegungen dienen dazu, einmal die in der Magenhöhle befindlichen Stoffe durch einander zu mischen und dadurch den Eintritt des Magensaftes in dieselben zu erleichtern, und dann den Speisebrei schubweise durch den Pförtner hinaus in den Darm zu befördern. Die äußerste Haut der Magenwand ist sehr dünn, glatt und durchscheinend. — Von den im Magen vorhandenen flüssigen Stoffen wird ein Theil durch die Blutgefäßchen in die Pfortader (s. S. 38) und durch die Leber geschafft, ein anderer durch die Lymphgefäße in den Milchbrustgang (s. S. 42) befördert.

Fig. 28.



Fig. 29.



Fig. 28. Einfache schlauchförmige Drüse der Magenschleimhaut.

Fig. 29. Zusammengesetzte Magensaftdrüse. 1. gemeinschaftlicher Ausmündungsgang. 2. Schläuche mit Labzellen.

Der Magen hängt im leeren (nüchternen) Zustande in der Bauchhöhle so herab, daß sein oberer, kleinerer und ausgeschweifter Rand nach oben gegen das Zwerchfell hin, der untere große und gewölbte Rand nach unten gegen die Därme gerichtet ist. Je mehr sich nun der Magen füllt, desto mehr dreht er

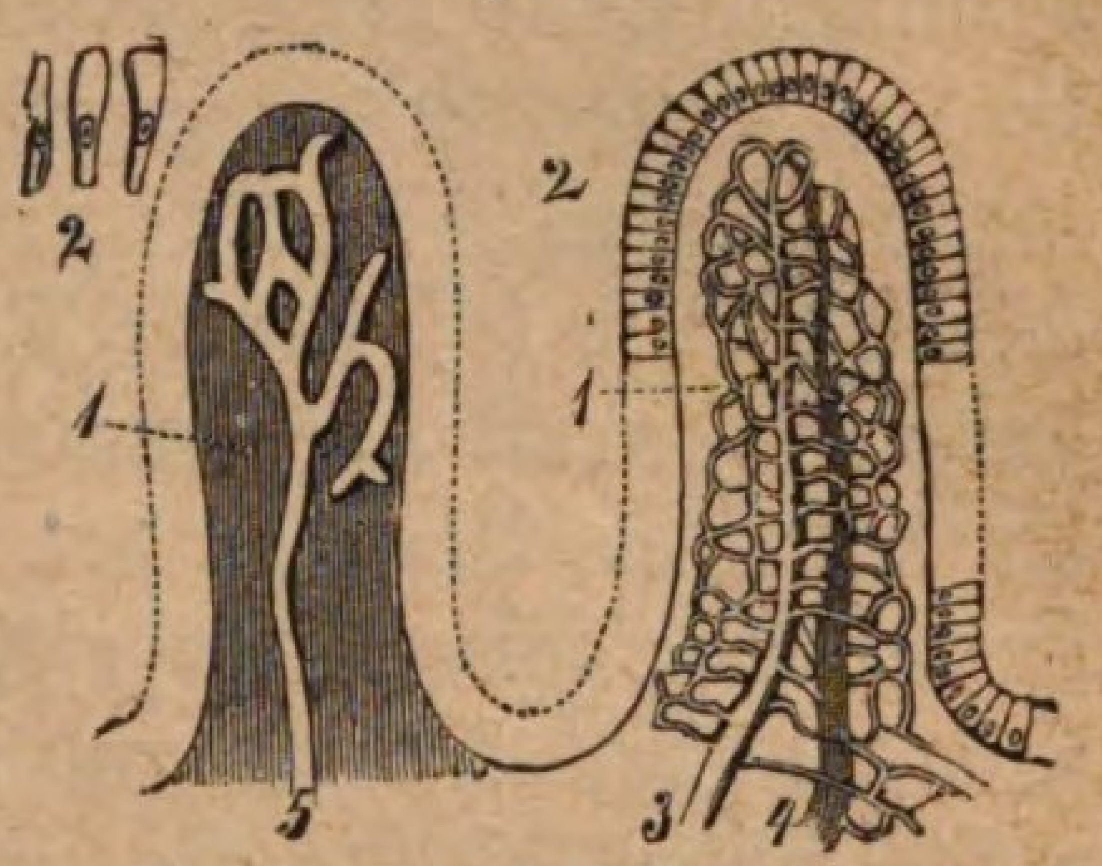
sich um seine Axe nach vorn herum, so daß endlich sein oberer Rand nach hinten, der untere nach vorn gerichtet ist. Dabei wird die Bauchwand etwas vorgetrieben und dadurch die Kleidung eng und unbequem. — Beim Erbrechen drücken das niedersteigende Zwerchfell, so wie die zusammengezogenen Bauchwandmuskeln auf den Magen und erzwingen eine Entleerung desselben durch den Magenmund und die Speiseröhre nach dem Munde hin. Beim Aufstoßen wird ganz auf dieselbe Weise wie beim Brechen, nur ohne Anstrengung, Luft aus dem Magen in die Mundhöhle getrieben.

Auf die Dauer der Magenverdauung haben verschiedene Umstände Einfluß (s. S. 73), wie: die Beschaffenheit der Speise, die Menge derselben, Bewegung oder Ruhe, Schlaf oder Wachen u. s. w. Flüssigkeiten (Wasser, Auflösungen von Zucker, Salzen rc.), welche der Verarbeitung durch den Magensaft nicht bedürfen, verlassen den Magen am schnellsten und werden sehr bald von den Gefäßen der Magenwand aufgesogen. Längere Zeit verweilen hier schon diejenigen festeren Nahrungsstoffe, zu welchen der Magensaft keine Beziehung hat, wie Stärkemehl, Fett. Am längsten werden diejenigen Stoffe zurückgehalten, welche zu ihrer Lösung des Magensaftes bedürfen, also die Eiweißstoffe. Faserstoff (des Fleisches) braucht zur Verdauung etwa $^1/_2$, Käsestoff $1^1/_2$, Kleber 2, geronnenes Eiweiß 6, sehniges Gewebe 10 Stunden. Durchschnittlich wird Fleisch von Fischen in $2^1/_2$, von zahmem Geflügel in 3, von wildem Geflügel in $3^1/_2$, vom Ochsen, Hammel und Schwein in 4 Stunden verdaut. — Personen mit sitzender Lebensweise verdauen langsamer, während mäßige Bewegung und wacher Zustand begünstigend wirken. Bei starker Bewegung und im Schlafe ist die Verdauung träger. — Das Product der Magenverdauung, der Speisebrei (Chymus, s. S. 76), ist ein Gemenge von bereits verdauten, halbverdauten und unverdauten Speisetheilen, Speichel, Schleim, Magensaft, Oberhaut- und Labzellen. — Bei mäßiger Füllung kann der Magen 6 bis 12 Pfund Wasser fassen. — Die Temperatur im Magen beträgt + 30 bis 32° R. oder 38—40° C. und bewirkt, daß das genossene Fett flüssig wird und lebend verschluckte Thiere (Frösche), die ihren Wohnsitz nicht (wie z. B. Eingeweidewürmer, Trichinen) im menschlichen Körper haben, sehr bald sterben. — Die Luft, welche im Magen bisweilen in großer Menge vorhanden ist, besteht entweder aus verschluckter atmosphärischer Luft und Kohlensäure, oder sie entwickelt sich bei der Zersetzung der Speisen und ist dann Kohlensäure und Wasserstoff.

Aus dem Magen gelangt der Speisebrei in den **Darmkanal** (s. Fig. 26. S. 74). Dieser häutige Kanal, welcher die Bauchhöhle ausfüllt, ist in seiner Wand ähnlich wie die Magenwand gebaut und kann sich ebenfalls wurmförmig zusammenziehen. Das oberste größere und engere Stück des Darmkanales heißt der **Dünndarm.** Er ist etwa 12 bis 20 Fuß lang (3 bis 5mal länger als der ganze Körper) und besteht aus drei nicht scharf von einander abgegrenzten Abtheilungen. Die oberste, mit dem Pförtner des Magens zusammenhängende Abtheilung ist der Zwölffingerdarm (g). Er hat die Länge von 12 Fingerbreiten und zeigt an seiner inneren Fläche die Oeffnung, durch welche Galle (aus der Leber) und Bauchspeichel (aus der Bauchspeicheldrüse) einfließen und sich dem Speisebrei zumischen. Die beiden anderen Abtheilungen

sind der **Leer-** und **Krummdarm**, zusammen auch **Gekrösdarm** (m) genannt. Die Schleimhaut dieses Darmes zeichnet sich hauptsächlich durch ihre vielen kleinen Zotten (s. Fig. 30) aus (über 4 Millionen), in denen sich die Anfänge von Saugadern befinden; auch enthält sie zahlreiche Drüschen und Falten. Aus den sogen. Lieberkühn'schen Drüsen wird der Darmsaft (s. S. 78) abgesondert. Im Gekrösdarm findet die Aufsaugung des Speisesaftes durch die Lymphgefäße statt (s. S. 41).

Fig. 30



Zotten des Dünndarmes. 1. Substanz der Zotte. 2. Epithel 3. Arterie. 4. Vene. 5. Milchsaftgefäß.

Die Länge des Dünndarmes scheint von der Verdaulichkeit der zu verarbeitenden Nahrungsmittel abhängig zu sein; denn fleischfressende Thiere haben einen weit kürzeren Dünndarm als Pflanzenfresser. — Die **Dünndarmverdauung** besteht, in Folge der Einwirkung des Speichels, der Galle, des Magen- und Darmsaftes auf den Speisebrei, in folgenden Umwandlungen: die fetten Stoffe werden milchig gemacht, die Eiweißstoffe werden gelöst, das Stärkemehl sowie der Rohrzucker werden in Trauben- (oder Krümel-) Zucker umgewandelt, und ein Theil des Traubenzuckers wird zur Bildung von Milch- und Essigsäure verwendet. — Die aufgelösten flüssigen Nährstoffe werden aus dem Dünndarme nach zwei verschiedenen Richtungen hin abgeführt. Die Salz- und Zuckerlösungen werden durch die Blutgefäßchen der Darmwand aufgesogen und durch die Pfortader und Leber in den Blutstrom der unteren Hohlader (s. S. 38) geschafft. Die aufgelösten eiweißstoffhaltigen und fetten Nahrungsstoffe, welche den Hauptbestandtheil des Speisesaftes bilden, werden dagegen von den Speisesaftgefäßen (s. S. 41), besonders denjenigen in den Darmzotten, aufgenommen und durch mehrere Gekrös-Lymphdrüsen hindurch in den Milchbrustgang (siehe S. 48 E.) gebracht. — Merkwürdig ist es, daß der Dünndarm sich fast ganz unempfindlich, selbst bei bedeutenden Krankheiten desselben zeigt, während der Dickdarm schon bei geringfügigen Leiden sehr heftig schmerzt (d. s. Kolikschmerzen).

Der **Dickdarm** bildet das unterste und weitere Stück des Darmkanals; er ist etwa 5 bis 6 Fuß lang und liegt in der Bauch- und Beckenhöhle, rings um den Gekrösdarm herum. Er unterscheidet sich vom Dünndarme hauptsächlich dadurch, daß seiner Schleimhaut die Darmzotten fehlen. Der Dickdarm zerfällt ebenfalls in 3 Abtheilungen, nämlich: in den **Blinddarm** (o), welcher rechts unten im Bauche, unterhalb der Einmündungsstelle des Dünndarms in den Dickdarm sich befindet und einen nach unten geschlossenen Sack darstellt, an dessen Seite eine hohle, dünne, wurmförmige Verlängerung, der **Wurmfortsatz** (p), anhängt. Nach oben geht der Blinddarm in den **Grimmdarm** über. Dieser steigt anfangs als „**aufsteigender Grimmdarm**" (q) in der rechten Seite der Bauchhöhle in die Höhe, krümmt sich oben unter der Leber nach links um (r) und geht nun quer unterhalb des

Magens, zwischen diesem und dem Gekrösdarme, als Quergrimmdarm (s), herüber bis zur Milz. Hier (also links oben im Bauche) macht er eine zweite Krümmung (t), und zwar nach unten, um sich in der linken Seite der Bauchhöhle als „absteigender Grimmdarm" (u) in das Becken herab zu erstrecken. Ehe er in die Beckenhöhle eintritt, macht er eine Sförmige Krümmung und geht dann erst in den Mastdarm (v) über. Dieser Mastdarm ist nun das letzte Stück des ganzen Darmkanals und öffnet sich nach außen (mit dem After). Er hat seine Lage an der hinteren Wand der Beckenhöhle, hinter der Harnblase; seine Blutgefäße führen den Namen Hämorrhoidalgefäße. Da wo der Dünndarm in den Dickdarm einmündet (das ist also rechts unten im Bauche, an der Grenze zwischen Blinddarm und aufsteigendem Grimmdarme) befindet sich rings um die Austrittsöffnung des Dünndarms eine muskulöse ringförmige Klappe. Diese verhindert den Rücktritt des Speisebreies aus dem Dick- in den Dünndarm.

Am Dickdarme ist der dem Blinddarme anhängende Wurmfortsatz (s. Fig. 26, S. 74) insofern von Bedeutung, als gar nicht selten feste Körperchen (besonders Obstkerne) vom Blinddarme aus in die Höhle des Wurmfortsatzes eintreten, sich hier einkeilen und dadurch eine höchst gefährliche Unterleibsentzündung veranlassen. Das Verschlucken von Kernen kann also sehr übel ablaufen. — Im Dickdarme wird der Speisebrei, dem schon die meisten seiner guten Bestandtheile im Dünndarme entzogen wurden und der nun immer mehr die Beschaffenheit der Excremente annimmt, nur sehr langsam mittels der wurmförmigen Zusammenziehungen der Darmwand fortbewegt. Hier im Dickdarme hat auch in den allermeisten Fällen die Stuhlverstopfung ihren Sitz und kann deshalb am besten durch Klystiere beseitigt werden. — Die Entleerung der Excremente (des Kothes) wird zum Theil durch die wurmförmigen Bewegungen des Mastdarmes, hauptsächlich aber durch die Zusammenziehung des Zwerchfells und der Bauchmuskeln veranlaßt, wobei eine Verengerung der Bauchhöhle und ein Druck auf die Därme stattfindet. — Die Excremente (s. S. 77) bestehen: aus Nahrungsresten, besonders aus schlecht verdauten Fleischfasern, Stärkemehl, unlöslichen Pflanzenstoffen, Fett, zersetzter Galle und Salzen.

Mit dem Verdauungskanale hängen noch zwei Organe zusammen, welche theils auf die Verdauung, theils auf die Blutbildung von großem Einflusse sind, nämlich: die Leber und die Bauchspeicheldrüse. Von diesen beiden Organen bereitet ein jedes einen eigenthümlichen Saft, der in den Zwölffingerdarm (s. S. 78) einfließt und sich dem Speisebreie zumischt. Galle ist das Product der Leber, Bauchspeichel das der Bauchspeicheldrüse. Die Wirkung dieser beiden Verdauungssäfte auf den Speisebrei wurde S. 78 besprochen.

Die **Leber** (s. Fig. 26. S. 74) ist das größte Eingeweide in der Bauchhöhle und hat ihre Lage rechts oben im Bauche, innerhalb der letzten Rippen, dicht unter dem Zwerchfelle und rechts vom Magen. Sie besteht aus einer derben (jedoch leicht zerreißlichen) braunrothen Masse,

ist von länglich-viereckiger Gestalt mit abgerundeten Ecken und wiegt gegen 2 bis 3 Kilogramm. Unter dem Mikroskope sieht man: daß die Masse der Leber aus unzähligen Häufchen (Inseln) von Bläschen, den sogenannten Leberzellen, besteht. In diesen Zellen findet nun die Hauptthätigkeit der Leber statt, es wird hier nämlich die Galle (s. S. 78) bereitet. Das Material dazu erhalten die Zellen aus dem Blute und zwar aus demjenigen Blute, welches von der Pfortader (aus der Milz, der Bauchspeicheldrüse, dem Magen und Darmkanale) herbeigeschafft wird (s. S. 38). Dieses dunkle Blut enthält eine große Menge unbrauchbar gewordener Stoffe, besonders abgelebte rothe Blutkörperchen (s. S. 30), und diese Stoffe sind es eben, welche als Material zur Gallenbildung dienen. Das Pfortaderblut kann deshalb mit den gallebildenden Leberzellen in innige Berührung treten, weil die letzteren von den feinen Haarröhrchen (s. S. 36. Fig. 15. q), in die sich die Pfortader endigt, umsponnen sind. Aus diesen Haarröhrchen fließt dann das Blut, nachdem es das Gallenmaterial an die Leberzellen abgegeben hat, fort in die Leberblutadern und innerhalb dieser zur Leber heraus in die untere Hohlader (s. S. 36. Fig. 15. s). Sonach muß also das Blut, welches (durch die Leberblutadern) aus der Leber herauskommt, besser und reiner sein als das durch die Pfortader eintretende, denn letzteres setzt ja in der Leber schlechte Stoffe ab. Bei der Untersuchung des gereinigten Blutes ergiebt sich denn auch, daß dasselbe viel ärmer an alten rothen Blutkörperchen ist. — Kräftiges tiefes Athmen (s. S. 66) kann den Blutlauf durch die Leber, sowie überhaupt den Unterleibs-Blutlauf (siehe S. 38) sehr fördern, dadurch aber bei der Gallenbildung, Blutreinigung und Verdauung von Nutzen sein.

Die in den Leberzellen bereitete Galle tritt aus diesen Zellen in angrenzende feine Röhrchen (Gallenkanälchen) ein, wird aus diesen Röhrchen allmählich in größere Kanälchen geschafft und tritt endlich an der unteren Fläche der Leber durch einen einzigen Kanal, durch den Lebergallengang, aus der Leber heraus. Dieser letztere Kanal führt nun die Galle theils unmittelbar (im Gallengange) in den Zwölffingerdarm (s. S. 78), theils durch einen Seitengang (den Blasengang) in die Gallenblase. In dieser Blase wird derjenige Theil der Galle, welcher nicht sofort aus der Leber in den Darm floß, so lange aufbewahrt, bis er gebraucht wird. — Hebt man eine Leber so in die Höhe, daß man ihre untere, etwas ausgehöhlte Fläche sehen kann (s. Fig. 26. S. 74), so bemerkt man in der Mitte eine tiefe Querfurche, Pforte der Leber genannt, in welche die Pfortader mit der Leberpulsader und mit Nerven hineintritt, und woraus neben

dieser der Gallenkanal und die Lymphgefäße herauskommen. Nach rechts von dieser Pforte ist die Gallenblase an die Leber angewachsen und diese steht mit dem Gallengange im Zusammenhange.

Sonach besorgt die Leber zwei sehr wichtige Geschäfte; das eine bezieht sich auf die Verdauung und besteht in der Gallenbereitung; das andere dient der Reinigung des Blutes und hat Bezug auf den Untergang der alten rothen Blutkörperchen (s. S. 30). Vielleicht wirft die Leber gleichzeitig mit der Galle auch noch solche Stoffe aus, die von uns genossen und für das Blut nachtheilig sind.

Die Galle, welche in den Leberzellen gebildet wurde, ist eine dickflüssige, bittere Flüssigkeit von wechselnder, bald gelber oder brauner, bald grüner oder schwarzgrüner Farbe. Sie besteht hauptsächlich aus viel Wasser, aus den sogenannten Gallensäuren, aus dem wachsartigen Gallenfette und aus einem gelbrothen und einem grünen Gallenfarbstoffe. Ihr Nutzen wurde S. 78 angegeben. — Wird der Ausfluß der fertigen Galle aus der Leber irgend wie erschwert oder ganz gehemmt, dann wird diese stauende Galle in den Blutstrom aufgenommen, färbt dasselbe, sowie die Haut und überhaupt die meisten Theile des Körpers, gelb und erzeugt dadurch die sogenannte Gelbsucht. Hiernach ist also die Gelbsucht keine besondere, für sich bestehende Krankheit, sondern nur eine krankhafte Erscheinung, die viele und sehr verschiedenartige Krankheiten dann begleiten kann, wenn dabei die Gallenausfuhr gestört ist. — Bisweilen verdickt sich die Galle in ihren Behältern (besonders in der Gallenblase) so, daß sie eine steinige Masse darstellt, welche vorzugsweise aus den Gallenfetten und Gallenfarbstoffen besteht. Daraus bilden sich die Gallensteine. Diese Steine erzeugen bisweilen sehr heftige Schmerzen in der Lebergegend und können auch, wenn sie den Ausfluß der Galle hemmen, Gelbsucht veranlassen. — Der bei weitem größte Theil der Galle wird aus dem Darme wieder in das Blut geschafft, während der andere Theil mit den Excrementen entfernt wird.

Die **Bauchspeicheldrüse** (s. Fig. 26. S. 74), welche den S. 78 erwähnten Bauchspeichel für den Verdauungsproceß liefert, ist von schmaler, plattlänglicher Gestalt und hat ihre Lage quer hinter dem Magen, so daß ihr rechtes Ende an den Zwölffingerdarm, das linke an die Milz stößt. Ihr Gewebe besteht aus lauter traubenförmigen Läppchen und Bläschen, aus denen kleine Kanälchen zu einem weitern Kanal führen, der den Bauchspeichel, gemeinschaftlich mit der Galle, in den Zwölffingerdarm ergießt.

Harnapparat und Harnabsonderung.

Der menschliche Körper besteht zum allergrößten Theile (zu vier Fünfteln) aus Wasser und deshalb muß ihm auch fortwährend eine große Menge davon durch die Getränke und Speisen zugeführt werden. Von dem genossenen Wasser kann nicht mehr als dienlich ist, weder im Blute, noch in den verschiedenen Geweben der Körpertheile, sich anhäufen, da der Ueberschuß fortwährend aus dem Körper entfernt wird.

Dies geschieht hauptsächlich durch die Lungen (s. S. 69), die Haut (s. S. 54) und die Nieren. In diesen Theilen tritt nämlich Wasser aus dem Blute, indem es durch die dünnen Haargefäßwände hindurchschwitzt und dann entweder (wie in den Lungen und auch von der Haut) in dunstförmiger oder (wie als Harn und als Schweiß) in tropfbarflüssiger Form weggeschafft wird. Mit diesem Wasser entfernen sich gleichzeitig noch andere unnütze und schädliche Stoffe aus dem Blute; so wird z. B. das letztere in den Lungen von Kohlensäure, durch den Schweiß von Salzen und Harnstoff, durch die Nieren von Harnstoff und Harnsäure befreit.

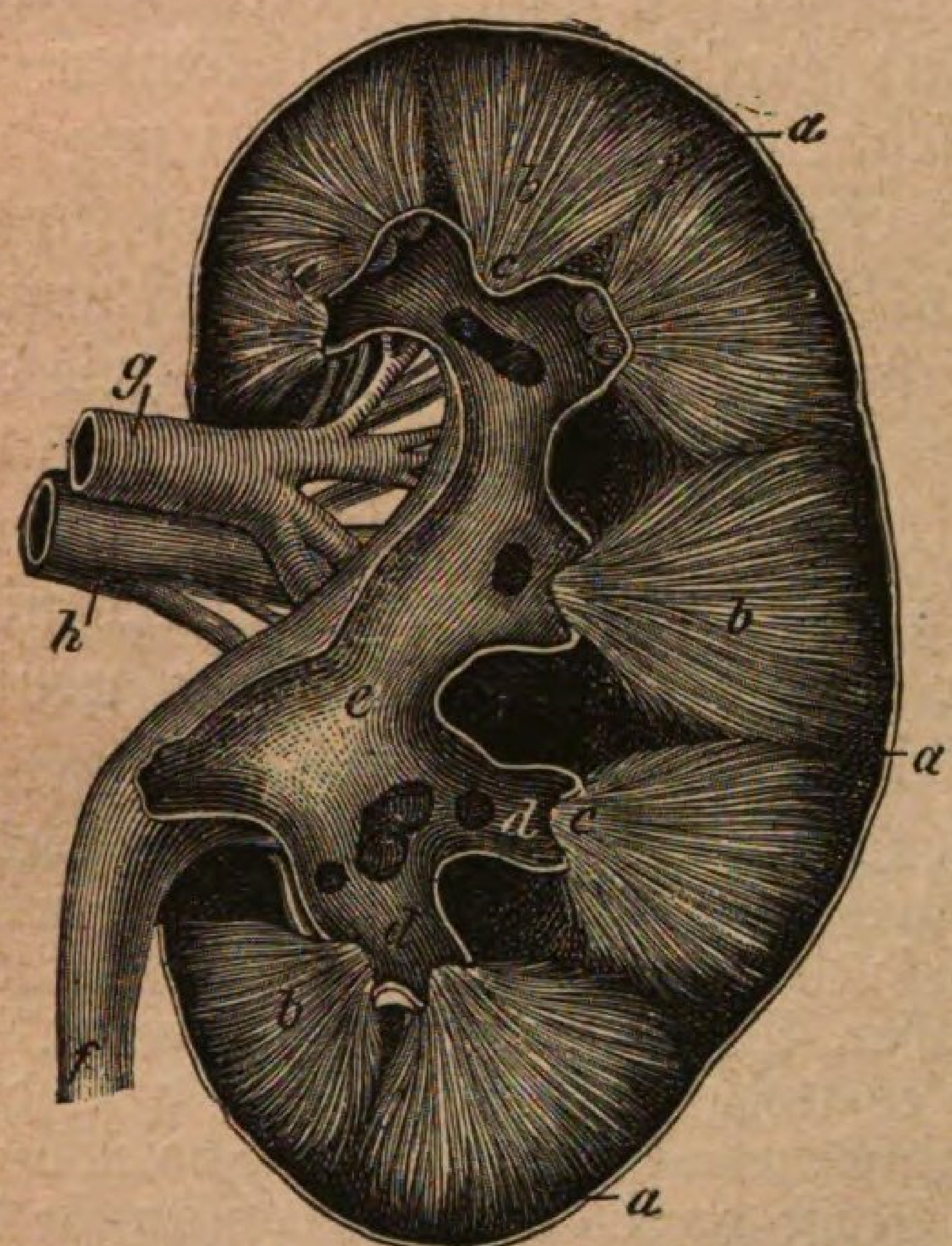
Die **Nieren**, welche den Harn (Urin) bereiten, haben demnach für unsern Körper einen doppelten Nutzen. Sie schaffen a) das überflüssige Wasser aus dem Körper weg und b) befreien das Blut von schädlichen Stoffen und zwar von Harnstoff und Harnsäure. Werden diese Stoffe im Blute längere Zeit zurückgehalten, so können sie Krankheiten (besonders Gicht), ja sogar eine tödtliche Entartung des Blutes (die sogen. Harnvergiftung) erzeugen. Ihre Bildung findet größtentheils im Blute selbst statt und ist eine Folge von Verbrennung eiweißstoffhaltiger Substanzen der Nahrung und des Körpers (wie der Muskel-, Nerven- und Hautgewebe). Außerdem werden auch durch die Nieren noch Stoffe aus dem Blute entfernt, welche wir mit unserer Nahrung genossen haben, die aber zur Bildung unseres Körpers nicht zu verwenden sind. Manche solcher Stoffe finden sich schon wenige Minuten nach ihrem Genusse im Urin wieder.

Der **Harn**, welcher nach seiner Absonderung in den Nieren, ohne vorher zu anderen Zwecken gedient zu haben (wie z. B. die Galle), entleert wird, ist eine klare, durchsichtige, gelbe Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruche. Seine Hauptbestandtheile sind Wasser, Harnstoff und Harnsäure. Nicht selten ist oder wird der Harn trübe und es setzen sich gewisse Stoffe zu Boden. Dieser Bodensatz besteht in den meisten Fällen aus Harnsäure und harnsauren Salzen, aus Kalken und Schleim. Diese Stoffe verbinden sich bisweilen in der Harnblase und Niere zu steinigen Massen und bilden dann die Harnsteine (Blasen- oder Nierensteine). Bei krankhaften Zuständen können sich auch im Harne vorfinden: Blut, Galle (bei Gelbsucht), Eiweiß, Zucker. — Uebrigens ist die Beschaffenheit und die Menge des gelassenen Harns, weil sie sich nicht blos nach der Beschaffenheit des Genossenen und der Menge des Getränkes, sondern auch nach der Lebensweise und vielen andern Umständen richtet, sehr verschieden. Auch hängt die Menge des Harns davon mit ab, wie viel die andern wasserausscheidenden Organe schon an Wasser abgegeben haben. Im Sommer z. B., wo die Haut sehr schwitzt, wird weit weniger Harn gelassen, als im Winter, wo die Haut nicht so viel Schweiß liefert.

Die Nieren, eine rechte und eine linke (s. Fig. 31), liegen, rings von Fett eingehüllt, an der hinteren Wand der Bauchhöhle, also hinter den Därmen, die eine rechts, die andere links neben der Wir-

belsäule. Jede Niere ist von bohnenförmiger Gestalt, 100—166 Gramm schwer und 10—13 Centimeter lang. Löst man die äußere feste sehnige Hülle der Niere los, so kommt man auf eine derbweiche bräunlichrothe Masse, die am Rande etwas dunkler und weicher als in der Mitte ist. Durch das Mikroskop ergiebt sich, daß diese Nierensubstanz aus unzähligen feinen Röhrchen zusammengesetzt wird, welche von Haargefäßchen umsponnen werden und theils vielfach geschlängelt, theils gerade neben einander verlaufen. In diese Röhrchen (Harnkanälchen) hinein wird aus dem Blute immerfort der Harn abgesondert; derselbe sickert deshalb fortwährend aus den auf einem wärzchenartigen Hügelchen (c) befindlichen Mündungen dieser Kanälchen heraus und in 10 bis 14 kleine Hautsäckchen (Nierenkelche d) hinein. Die Kelche vereinigen sich mit einander zu einem trichterartigen Sacke, dem Nierenbecken (e). Das untere, enger zulaufende Ende dieses Trichters setzt sich in den Harnleiter (f) fort, in eine gegen 32 Ctm. lange federkieldicke Röhre, welche sich schräg nach innen an der hinteren Bauchwand in die Beckenhöhle heraberstreckt und hier in die Harnblase einmündet. — Dem oberen Ende der Niere hängt ein nervenreiches Gebilde an, dessen Thätigkeit der Wissenschaft noch dunkel ist; es heißt Nebenniere.

Fig. 31.



Eine senkrecht durchschnittene Niere. a. Rindensubstanz, aus geschlängelten Harnkanälchen. b. Pyramiden, aus gerade gestreckten Harnkanälchen. c. Nierenwärzchen. d. Nierenkelch. e. Nierenbecken. f. Harnleiter. g. Pulsader und h. Blutader der Niere.

Die Harnwege, welche der Urin zu durchlaufen hat, um aus dem Körper geschafft zu werden, sind also folgende: nachdem er in den Harnkanälchen der Niere ausdem Blute ausgeschieden wurde, tröpfelt er in die Nierenkelche hinein, läuft aus diesen in das Nierenbecken und von hier in den Harnleiter herab, und gelangt so in die Harnblase, aus welcher er zeitweilig durch die Harnröhre entfernt wird. Alle diese Harnwege sind an ihrer inneren Fläche mit Schleimhaut bekleidet und besitzen in ihrer Wand eine Fleischhaut, welche durch ihre Zusammenziehung das Fortschaffen des Urins besorgt.

Die Harnblase ist der Aufbewahrungsbehälter, in welchem

sich der fortwährend aus den beiden Harnleitern herauströpfelnde Urin ansammelt. Sie stellt einen länglichrunden häutigen Sack dar, welcher in der Beckenhöhle vor dem Mastdarme seine Lage hat und sich nach vorn und unten in die Harnröhre fortsetzt. — Wenn sich der Harn in der Harnblase in widernatürlicher Menge anhäuft und längere Zeit zurückgehalten wird, so platzt nicht etwa die Blase, sondern es wird deren Muskelhaut, welche den Urin aus der Blase treibt, gelähmt und nun kann der Harn nicht mehr willkürlich gelassen werden. — Während seines Aufenthaltes in der Blase wird dem Urin ein Theil seines Wassers durch Aufsaugung entzogen, und dadurch wird er concentrirter, dunkler und dicklicher.

Sinne,

Sinnesapparate oder Sinnesorgane.

Sehen, hören, riechen, schmecken und tasten kann der Mensch nur dann, wenn er 1) die diesen fünf Sinnen dienenden Sinneswerkzeuge: Auge, Ohr, Nase, Zunge, Haut (mit Tastkörperchen) in gutem Zustande besitzt; 2) wenn die gesunden Sinnesnerven (Seh-, Hör-, Geruchs-, Geschmacks- und Tastnerven) in ununterbrochenem Zusammenhang mit dem Gehirne stehen; 3) wenn das Gehirn empfindungsfähig, also bei Bewußtsein ist; und 4) wenn auf die Enden der Sinnesnerven in den Sinneswerkzeugen (auf die sogen. „Endorgane“) die passenden Reize (Licht, Schall, Gerüche, Schmeckbares und zu betastende Gegenstände) einwirken. — Ist eine der Sinnesthätigkeiten verändert, so kann also die Ursache dazu ebenso im Sinnesorgane und im Sinnesnerv, wie auch im Gehirne und in der Art der Reizung gesucht und gefunden werden.

Durch die Sinne, von denen der Gesichts- und Gehörssinn die wichtigsten sind, werden unserm Gehirne solche Empfindungen zugeleitet, die uns von Dem, was außer uns in der Natur vorgeht, in Kenntniß setzen. Diese Sinneseindrücke, welche vom ersten Augenblicke unseres Lebens an auf unser Gehirn einwirken, regen dieses zur (sogenannten geistigen) Thätigkeit an und erzeugen in demselben allmählich den Verstand (Geist). Die Sinneseindrücke sind also gewissermaßen die geistigen Nahrungsmittel, welche von den Sinnesapparaten mit den Sinnesnerven verschluckt und im Gehirne verdaut werden. Ein Mensch, der von Geburt an blind und auch taub ist, kann an menschlichem Verstande nur äußerst wenig erlangen. Da nun die Sinne zur Entwickelung des menschlichen Verstandes (Geistes) ganz unentbehrlich sind, so muß man dieselben auch stets mit der größten Schonung behandeln. Auch

sind sie gehörig zu üben, um ein gutes Wahrnehmungs= und Beurtheilungs=Vermögen zu gewinnen, mit dem man Das, was um uns herum vorgeht, richtig beurtheilen lernt.

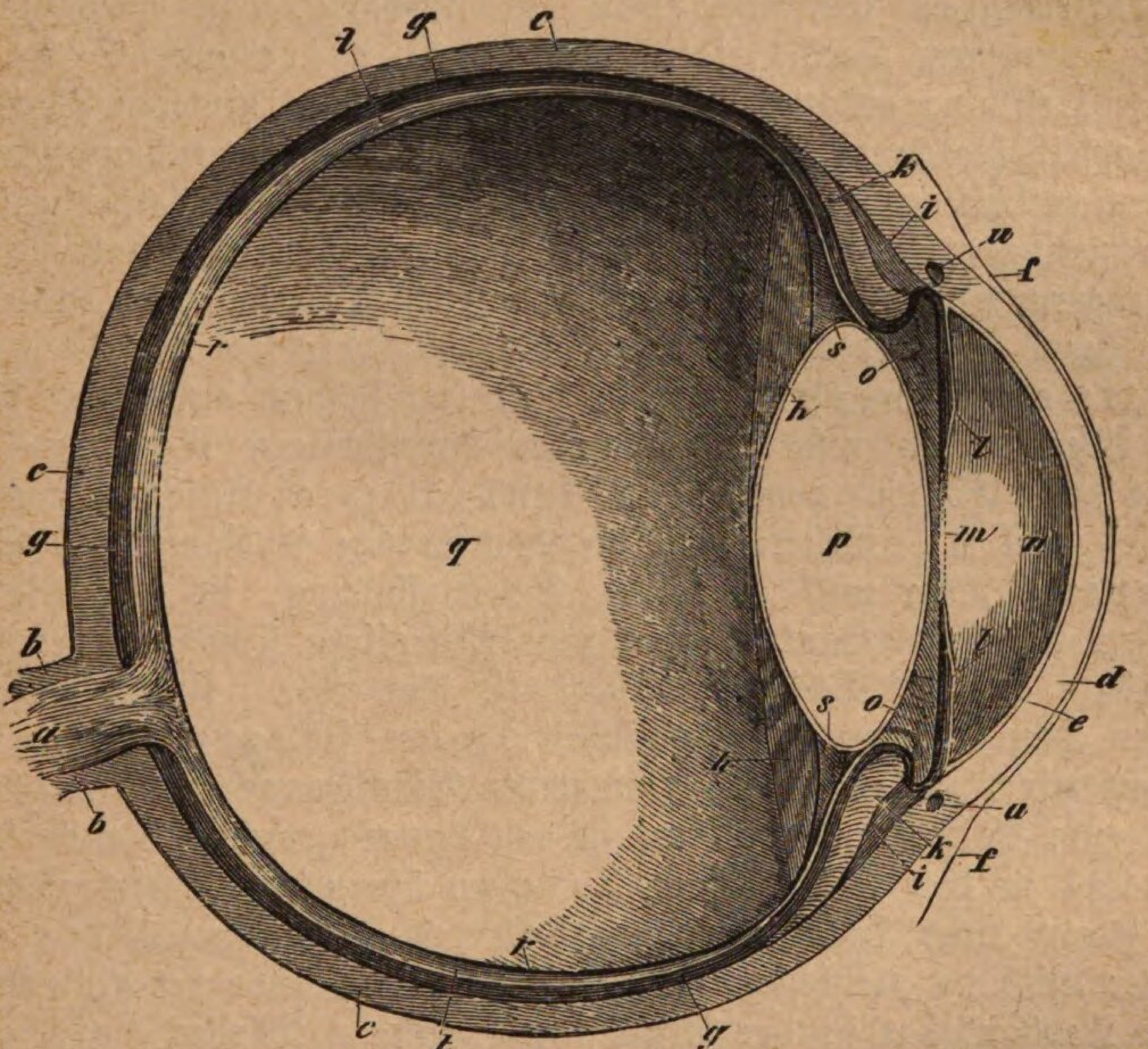
Sehorgan (Fig. 32. S. 93).

Das Sehorgan stellt einen sehr künstlich zusammengesetzten Apparat dar, der einer Camera obscura gleicht und seine Lage in und vor der Augenhöhle hat. Mit ihm empfinden wir nicht blos Licht und Farben, sondern nehmen auch die Verhältnisse der Außenwelt in Gestalt von Bildern wahr. Der Hauptheil des Sehorgans ist der Augapfel, weil in dessen Innern sich der Sehnerv (a) in Gestalt einer Haut, der Nerven= oder Netzhaut (t), ausbreitet und auf dieser die sichtbaren Gegenstände als kleine, getreue Bildchen sich abspiegeln. Von hier werden dann diese Bildchen, die übrigens verkehrt auf der Netzhaut stehen, durch den Sehnerv (a) dem Gehirne mitgetheilt. — Der Augapfel, welcher von weichem Fette umgeben in der knöchernen Augenhöhle liegt, ist außerdem noch mit einer Reihe von sogenannten Hülfs= und Schutzorganen versehen, die ihn schützen, reinigen und bewegen, es sind: die Augenmuskeln, die Augenlider mit den Augenwimpern, der Thränen= und Augenbutter=Apparat.

Den Augapfel denke man sich als eine hohle Kugel, deren Wand aus drei, zwiebelschalenartig (concentrisch) um einander herumliegenden Hautschichten besteht, und deren Höhle einen durchsichtigen Kern (nämlich: die Linse, den Glaskörper und das Augenwasser) birgt. — An der Augapfelwand wird die erste oder äußerste Hautschicht von der Hornhaut (d) und der weißen Augenhaut (c) gebildet. Diese Schicht giebt dem Augapfel seine Gestalt und dient zum Anheften der Augenmuskeln. Die Hornhaut ist durchsichtig und befindet sich vorn in der Mitte desjenigen Stückes vom Augapfel, welches bei offenem Auge zwischen den Augenlidern sichtbar ist. Sieht man Jemandem in's Auge, so zeigt sich die Hornhaut wie ein kleines spiegelndes Uhrglas, hinter dem (anstatt des Zifferblattes) ein blau oder braun gefärbter Ring (die Regenbogenhaut) mit einem runden schwarzen Loche in der Mitte (der Pupille) befindlich ist. Das Weiße des Auges ist der vordere Theil der undurchsichtigen weißen Augenhaut, die hinten nach innen von ihrer Mitte eine Oeffnung zum Eintritt des Sehnervs hat. Der zwischen den Lidern sichtbare Theil des Augapfels ist noch von einer dünnen Haut, der Bindehaut (f), überkleidet, die über der Hornhaut nur ein feines Oberhäutchen bildet und sich von der weißen Augenhaut auf die innere Fläche der

Lider überschlägt. — Die *zweite oder mittlere Hautschicht* besteht aus der Aderhaut (g) und der Regenbogenhaut (l). Diese Häute sind äußerst gefäßreich und zum größten Theile schwarzbraun gefärbt und dienen zur Abhaltung und Aufsaugung der Lichtstrahlen. Die *Aderhaut*, auch *Gefäßhaut* und *schwarze Augenhaut*

Fig. 32.



a. Sehnerv. b. Scheide des Sehnervs. c. Weiße Augenhaut. d. Hornhaut. e. Wasserhaut (innerer Ueberzug der Hornhaut). f. Bindehaut. g. Aderhaut. h. Faltenkranz oder Strahlenkörper und darunter Strahlenblättchen. i. Strahlenband (Spannmuskel der Aderhaut). k. Strahlen des Faltenkranzes. l. Regenbogenhaut, Iris. m. Pupille. n. Vordere und o. hintere Augenkammer (mit Kammerwasser); die hintere Augenkammer ist durch Abdrängen der Iris von der Linse erweitert. p. Linse in der Linsenkapsel. q. Glaskörper mit r. der Glashaut (Grenzhaut der Retina), und s. dem Petit'schen Kanale. t. Netz- oder Nervenhaut, Retina. u. Schlemm'scher Kanal (in der Grenze zwischen Hornhaut, Iris und weißer Augenhaut).

genannt, liegt an der inneren Fläche der weißen Augenhaut an und hat in ihrem hinteren Theile eine Oeffnung für den Sehnerv. Ihr vorderes dickeres Ende heftet sich einestheils mit dem *Strahlenbande* (dem Spannmuskel der Aderhaut i) an den Rand der Hornhaut an, anderntheils bildet es nach innen zu den *Strahlenkörper* (h), einen aus einigen 70 Strahlen zusammengesetzten Faltenkranz, welcher rings um die Linse (p) herum liegt. Die *Regen-*

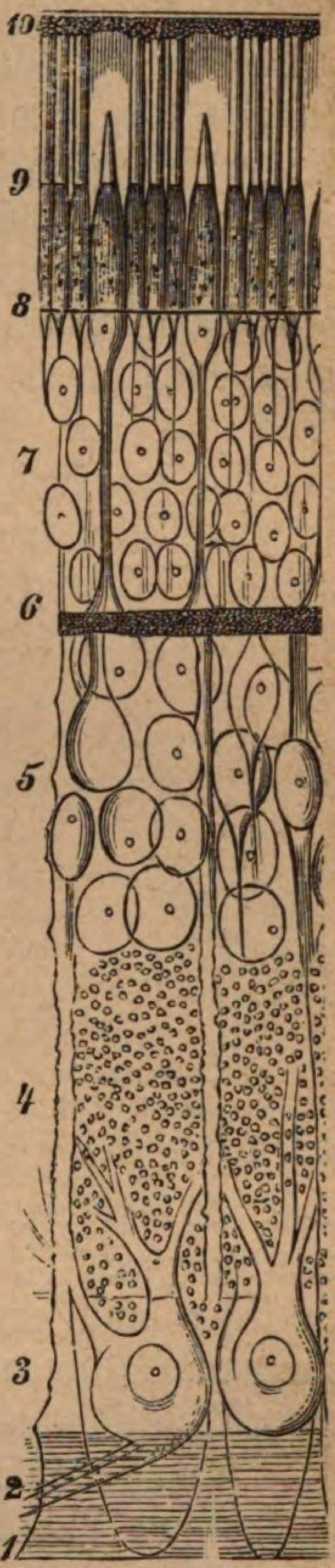
bogenhaut oder Iris (l) stellt eine Scheibe mit einer runden Oeffnung im Mittelpunkte dar. Sie hat ihre Lage vorn im Auge zwischen Aderhaut und Hornhaut so, daß ihre vordere, bunte (braune, blaue) Fläche durch die Hornhaut hindurch sichtbar ist, während ihre hintere schwarze Fläche gegen den Strahlenkörper und die Linse gerichtet ist. Das runde Loch in der Mitte der Regenbogenhaut, das sich, wenn man Jemandem ins Auge sieht, als schwarze, von einem bunten Ringe umgebene Stelle zeigt, heißt die Pupille oder Sehe (m). Diese Oeffnung gestattet den Lichtstrahlen in den hinteren Theil der Augapfelhöhle zu dringen; sie kann, da die Regenbogenhaut Muskelfasern enthält, erweitert und verengert werden und so einer größern oder geringern Menge von Lichtstrahlen den Eintritt gestatten. Die Verengerung läßt sich recht deutlich beobachten, wenn man das Auge eine kurze Zeit bedeckt und dann plötzlich wieder frei macht. — Die dritte oder innerste Hautschicht legt sich an die innere Fläche der Aderhaut an und wird von der durchsichtigen Nerven- oder Netzhaut (i) und vom Strahlenblättchen (Aufhängeband der Linse) gebildet. Erstere stellt die hautförmige Endigung des Sehnerven (a) dar und dient der Sehempfindung, ist also die zum Sehen wichtigste Haut. Unter dem Mikroskope sieht man, daß die Netzhaut aus 10 Schichten besteht (s. Fig. 33). Unempfindlichkeit dieser Haut erzeugt eine Blindheit, welche schwarzer Staar genannt wird. Die Netzhaut umfaßt den Glaskörper (q) und reicht vorn bis zum Faltenkranze (h), wo sie mit einem gezackten Rande (Ora serrata) in das Strahlenbändchen übergeht. Dieses zieht sich in Form einer Halskrause unterhalb des Faltenkranzes, dem es in seiner Bildung gleicht, vorwärts bis zu dem Rande der Linsenkapsel. Die Netzhaut hat in der Mitte ihres hinteren Theiles, nach außen von der hügelförmigen Eintrittsstelle des Sehnerven, einen kleinen runden gelben Fleck, mit einer seichten, stärker gefärbten Stelle, der sogenannten Centralgrube in seiner Mitte.

Der durchsichtige Kern oder der Lichtbrechungsapparat, welcher die Höhle des Augapfels ausfüllt, besteht aus dem Glaskörper der Linse und dem Augenwasser. Diese durchsichtigen Stoffe brechen und lenken die zerstreuten Lichtstrahlen so, daß sie sich auf der Netzhaut wieder zum Sehbildchen vereinigen. — Der Glaskörper (q), eine wasserhelle Kugel, befindet sich im hintersten weiten Raume des Augapfels und wird von der Netzhaut umfaßt. Vorn, wo diese Kugel nach der Pupille hinsieht, hat sie eine schüsselförmige Vertiefung, in welcher die Linse (p) eingebettet ist. Die krystallhelle Linse gleicht einem stark gewölbten Brennglase und ist von einer durchsichtigen Kapsel

umgeben. Der Faltenkranz und das Strahlenblättchen legen sich an ihren Rand an und umgeben sie wie eine Krause. Wird die Linse undurchsichtig (dadurch weißlichgrau von Farbe), so nennt man diese Blindheit den grauen Staar. Er kann durch eine Operation, bei welcher die kranke Linse entfernt wird, geheilt werden. — Das Augen- oder Kammerwasser füllt vorn im Augapfel den Raum vor und hinter der Regenbogenhaut, die sogenannten Augenkammern, aus. Die vordere Augenkammer (n) befindet sich zwischen Hornhaut und Regenbogenhaut, die hintere Kammer (o) zwischen Regenbogenhaut und Strahlenkörper. Beide Augenkammern würden durch die Pupille im Zusammenhange stehen, wenn nicht die Regenbogenhaut mit ihrem Pupillenrande sich dicht an der vorderen Linsenfläche anlegte.

Die Lichtstrahlen haben sonach im Auge folgenden Weg zu nehmen um auf die Netzhaut zu gelangen: zuerst dringen sie durch die gekrümmte Hornhaut (d) in das Wasser der vorderen Augenkammer (n), gelangen von hier durch die Pupille (m) in die Linse (p), durchdringen den hinter dieser liegenden Glaskörper (q), und treffen nun auf die Netz- oder Nervenhaut (t) auf. Hier befindet sich ein ganz eigenthümlicher Apparat, in welchem sich die feinsten Fäserchen des Sehnerven endigen (d. h. die optischen Endorgane des Sehnerven). Es gehört derselbe der Netzhaut an und besteht aus krystallhellen Stäbchen und Zapfen, welche von schwarzgefärbten Scheiden umgeben werden und von einer schwarzgefärbten Schicht bedeckt sind, welche bisher irrthümlich als zur Aderhaut gehörig betrachtet wurde. Die Stäbchen sind cylindrisch, stehen dicht nebeneinander und nehmen in regelmäßigen Abständen die flaschenförmigen Zapfen zwischen sich. Die Zapfen dienen der Farbenwahrnehmung*), während den Stäbchen das

Fig. 33.

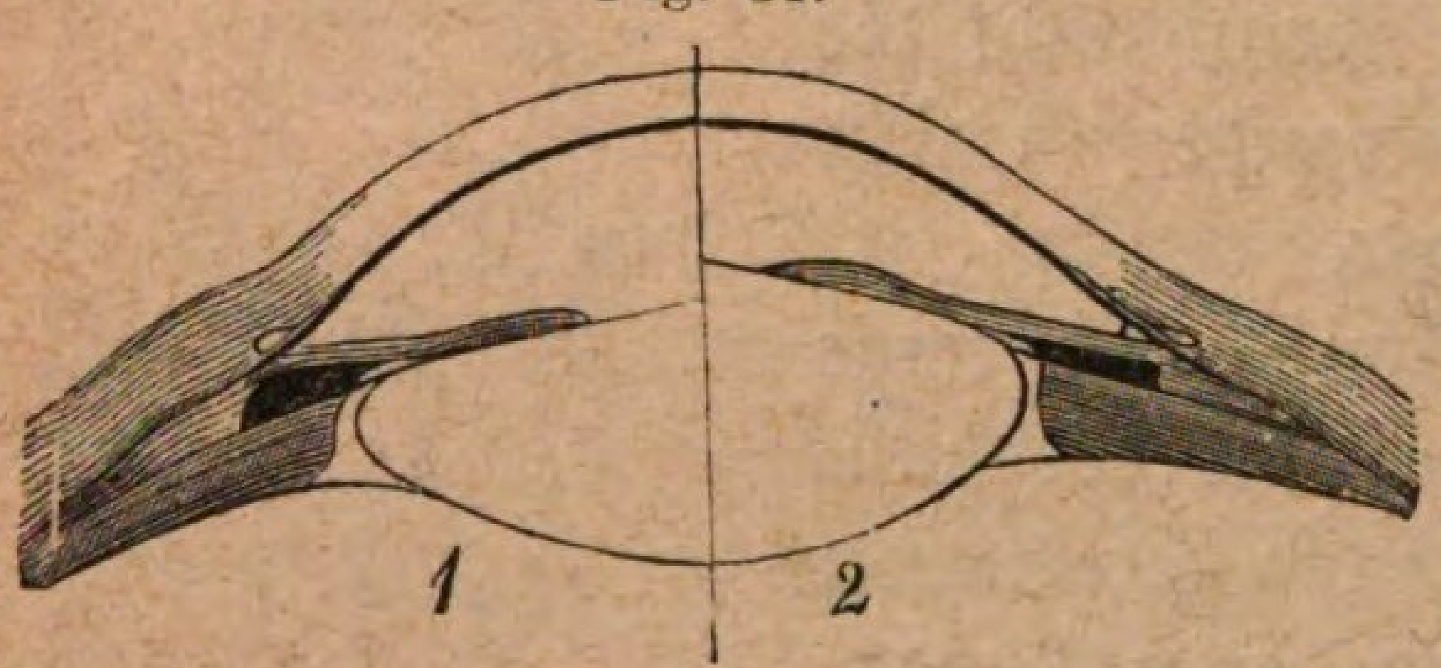


Schema der Netzhaut nach Max Schultze. 1. Innere Begrenzungsschicht; 2. Sehnervenfaserschicht; 3. Ganglienzellenschicht; 4. innere granulirte Schicht; 5. innere Körnerschicht; 6. äußere granulirte Schicht; 7. äußere Körnerschicht; 8. äußere Begrenzungsschicht; 9. Stäbchen- und Zapfenschicht; 10. Schwarze Farbschicht.

*) Manche Menschen leiden an sogen. Farbenblindheit, d. h. sie sind nicht im Stande, bestimmte Farben wahrzunehmen. Am häufigsten kommt die Rothblindheit, seltner Blau- und Grünblindheit vor.

Lichtunterscheidungsvermögen zukommt. — Der gelbe Fleck ist der Punkt der Netzhaut, auf welchen die Lichtstrahlen desjenigen Gegenstandes fallen, den man scharf in's Auge faßt (fixirt). Er ist der Punkt des schärfsten Sehens und besteht vorzugweise aus Zapfen und entbehrt vollständig der Nervenfasern. Dagegen fehlen die Endorgane (Stäbchen und Zapfen) ganz und gar am Eintrittspunkte des Sehnerven und deshalb kann mit dieser Stelle des Auges Licht nicht empfunden werden; sie heißt deshalb der blinde Fleck. — Das auf der Netzhaut entstehende und verkehrt stehende Bildchen läßt sich wahrnehmen, wenn man in die Haut eines Ochsenauges (etwa in die Mitte seines oberen Umfanges) bis auf den Glaskörper eine kleine Oeffnung schneidet und vor die Pupille dieses Auges ein brennendes Licht hält, welches dann auf der hinteren Wand deutlich und verkehrt sichtbar wird.

Fig. 34.



Durchschnitt des vorderen Augenabschnittes mit der Accommodation für die Ferne (1) und für die Nähe (2). Nach Helmholtz.

Um nahe Gegenstände deutlich sehen zu können (d. i. die Accommodation des Auges für die Nähe), wird mit Hülfe des Spannmuskels der Aderhaut die Linse vorwärts gezogen und stärker gewölbt. Eine Accommodation des Auges für die Ferne existirt deshalb nicht, weil das ruhende Auge normal für die unendliche Ferne accommodirt ist. Es ist daher eine Erholung für das Auge in die Ferne zu sehen und eine Anstrengung es für die Nähe einzurichten. Das Accommodationsvermögen nimmt im Alter ab (Weitsichtigkeit), wahrscheinlich durch Härterwerden der Linse.

Kurzsichtige Augen können nicht weit deutlich sehen. Sie brechen die Lichtstrahlen (s. S. 95) zu stark, vereinigen daher einen Theil derselben schon vor der Netzhaut. Uebersichtige Augen, die in keiner Entfernung deutlich sehen, vereinigen einen Theil der Lichtstrahlen erst hinter der Netzhaut. Diese Fehler können durch eine passende Brille ausgeglichen werden. Kurzsichtigkeit und Uebersichtigkeit beruhen auf einem mangelhaften Bau des Auges.

Die **Hülfsorgane** für den Augapfel dienen entweder zu dessen Bewegung (d. s. die Augenmuskeln), oder zum Schutze, wie die Augenlider, die Wimpern, Augenbrauen und Augenbutterdrüsen, oder zur Reinigung, wie der Thränenapparat.

Die Augenmuskeln, welche den Augapfel willkürlich nach allen Richtungen hin bewegen können, haben ihre Lage innerhalb der Augenhöhle. Es giebt

6 Stück davon, 4 gerade und 2 schiefe. Bei bleibender Verkürzung eines dieser Muskeln entsteht das Schielen, dem durch Zerschneiden des verkürzten Muskels abgeholfen werden kann. — Vor der Augenhöhle und dem Augapfel befindet sich zunächst unter der Haut der Augenlider ein fleischiger Ring, welcher das Schließen des Auges besorgt und deshalb auch Schließmuskel des Auges heißt.

Die Augenlider (das obere und das untere Lid), welche wie zwei bewegliche Klappen vor dem Auge angebracht sind, haben eine knorpelige Einlage. Sie können theils willkürlich von uns bewegt werden, theils ist ihr Bewegen unwillkürlich (ein überstrahltes, s. S. 45, wie beim Augenblinken, wobei die Thränen über den Augapfel hinweggespült werden und so die durchsichtige Hornhaut rein erhalten. Die kurzen steifen Haare am Rande jedes Augenlides sind die Augenwimpern. — Diese Wimpern und die Augenlidränder sind mit einer dicklichen fetten Flüssigkeit, der Augenbutter, eingesalbt, weshalb die Thränen nicht so leicht überfließen können. Bereitet wird die Augenbutter von vielen kleinen Säckchen (Augenbutterdrüsen), die theils hinter den Wimpern sich öffnen und in den Lidern verborgen sind, theils in Gestalt eines rothen Häufchens oder Hügelchens (Thränenkarunkel) im inneren Augenwinkel sichtbar sind.

Die Thränen, ein salzig schmeckender verdünnter Schleim, werden mit Hülfe des Augenblinkens beständig über die vordere Augenfläche hinweggespült, diese dadurch aber rein erhalten und vor Eintrocknung geschützt. Der Weg, welchen die Thränen nehmen, ist folgender: sie gelangen aus den traubenförmigen Thränendrüsen, die vorn im äußeren oberen Theile der Augenhöhle liegen, durch 7 bis 10 feine Oeffnungen unter das obere Augenlid am äußeren Augenwinkel. Von hier werden sie zwischen den Lidern über die vordere Augenfläche nach dem inneren Augenwinkel hingespült. In diesem Winkel, wo man das rothe Hügelchen (die Thränenkarunkel) sieht, sammeln sie sich in einer Vertiefung, im sogenannten Thränensee. In diesen See hinein tauchen 2 kleine, auf Hügelchen (den Thränenwärzchen) sitzende Oeffnungen, die Thränenpunkte, von denen das eine am oberen, das andere am unteren Lidrande sichtbar ist. Diese punktförmigen Oeffnungen saugen die Thränen auf, führen sie durch die Thränenkanälchen in den Thränensack (hinter dem inneren Augenwinkel) und aus diesem fließen sie durch den Thränenkanal herab in die Nasenhöhle. Sonach steht also die Nasenhöhle durch die Thränenwege mit dem Auge in offener Verbindung und deshalb kann sich ein Schnupfen auf die Bindehaut des Auges ausdehnen.

Die Augenbrauen beschatten die Augen von oben und halten den von der Stirne herabfließenden Schweiß vom Auge ab und leiten ihn nach außen.

(Ueber die Pflege des Auges s. in der Gesundheitslehre.)

Der Gehörapparat, das Ohr (Fig. 35. S. 99).

Das Ohr führt, wie das Auge, unserm Gehirne, und zwar durch den Gehörnerv, aus der Außenwelt Material zur Geistesbildung zu. Dieses Material besteht aber aus den verschiedenen Schallarten (der Geräusche, Töne und Klänge). Diese fallen zunächst auf das äußere Ohr, pflanzen sich von hier durch den äußeren Gehörgang (s. Fig. I S. 12) fort nach innen, treffen auf das Trommelfell, und gehen von diesem durch die Kette der Gehörknöchelchen in der Paukenhöhle

auf das Wasser des Labyrinthes über, welches an die Endorgane (Haarzellen und Hörhaare) des Gehörnervs anschlägt. Die so im Gehörnerv erzeugte Erregung wird von demselben in das Gehirn fortgeleitet und hier als Schall empfunden.

Das Gehörorgan zerfällt in 3 Abtheilungen, nämlich: in das äußere, mittlere und innere Ohr. In diesen Theilen wird der Schall fortgepflanzt: durch Luft, Knochen und Wasser.

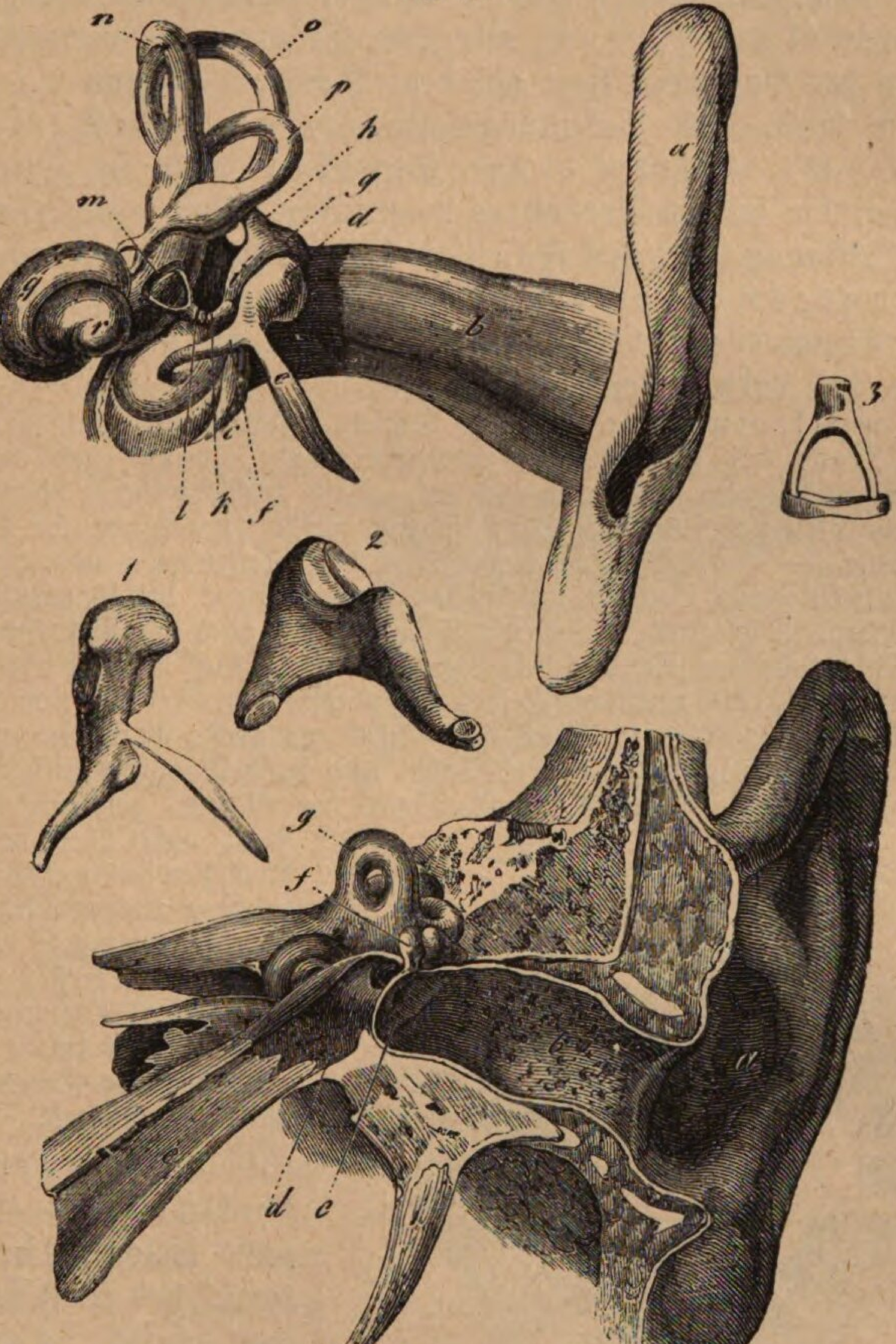
1. Die äußere Abtheilung des Ohres besteht: aus dem im gewöhnlichen Leben Ohr oder äußeres Ohr (a) genannten Theile, aus dem äußeren Gehörgange (b) und aus dem Trommelfelle (c). — Das Ohr, welches am Schläfenbeine angeheftet ist, wird von einer, mit sehr nervenreicher Haut überkleideten Knorpelplatte gebildet. Die größere Vertiefung dieser unebenen Platte heißt Ohrmuschel und führt in den äußeren Gehörgang hinein. Dieser hohle lufthaltige Gang ist in seiner äußeren Hälfte knorpelig, in seiner inneren dagegen (im Schläfenbeine) knöchern und mit einer Haut ausgekleidet, auf welcher Härchen wachsen und das Ohrenschmalz abgesondert wird. Er erstreckt sich nicht in gerader, sondern in etwas gekrümmter Richtung nach innen und ist an seinem inneren Ende durch das Trommelfell von der Paukenhöhle abgeschlossen. — Das dünnhäutige Trommel- oder Paukenfell, welches mit Hülfe von Muskeln ebensowohl gespannt wie erschlafft werden kann, ist nach der Paukenhöhle hinein gewölbt und hier mit dem Hammer verwachsen.

Das äußere Ohr dient zum Auffangen, Sammeln und Verstärken der Schallstrahlen. Dieser Zweck wird um so besser erreicht, je größer und elastischer das Ohr, je tiefer seine Muschel ist, und je mehr es vom Kopfe absteht. Ueber die Muskeln, welche wir zum Bewegen des Ohres besitzen, haben die meisten von uns deshalb keine Willenskraft, weil wir sie von Jugend auf nicht üben, sondern ganz unthätig sein lassen. — Der Gehörgang leitet theils durch seine Luft, theils durch seine Wand, den Schall vom äußeren Ohre zum Trommelfell. Die Haare und das Ohrenschmalz in diesem Gange schützen vor dem Eindringen fremder Körper, besonders kleiner lebender Wesen. — Das Trommelfell vermittelt den Uebergang des Schalles vom äußeren Ohre in die Paukenhöhle und pflanzt den Schall hauptsächlich auf die Gehörknöchelchen fort. Es kann das Paukenfell, je nach seiner Spannung oder Erschlaffung, auf den Schall verstärkend oder schwächend einwirken, höhere und tiefere Töne mit größerer Schärfe auffassen lassen. Ist das Trommelfell zerstört, so kann Luft, Flüssigkeit, Tabaksrauch von Mund und Nase aus zum äußeren Gehörgange und Ohre herausbefördert werden, da diese Höhlen im Schlundkopfe (s. S. 74. Fig. 25) durch die Ohrtrompete mit der Paukenhöhle in Verbindung stehen (s. Fig. 35. d. e).

2. Die mittlere Abtheilung des Gehörorgans wird von der Paukenhöhle (d), den Gehörknöchelchen (1. 2. 3.) und der Ohrtrompete (e) gebildet. — Die Paukenhöhle enthält Luft und steht durch eine offene, lufthaltige Röhre, die Ohrtrompete, mit der

Höhle des Schlundkopfes (und durch diese mit der Mund= und Nasenhöhle) in Verbindung. Die Paukenhöhle wird nach außen durch das

Fig. 35.



Das Gehörorgan. Die obere Figur zeigt die einzelnen Theile des Hörapparates in ihrem Zusammenhange. a. Das äußere Ohr. b. Der äußere Gehörgang. c. Das Trommelfell. d. Das Köpfchen. e. der lange Fortsatz und f. der Stiel des Hammers. g. Der Ambos. h. Der kurze und i. der lange Fortsatz des Amboses. k. Das Linsenknöchelchen. l. Der Steigbügel. m. Der Fußtritt des Steigbügels über dem ovalen Fenster (zwischen Vorhof und Paukenhöhle). n. Oberer, o. hinterer und p. äußerer Bogengang. q. Schnecke. r. Kuppel der Schnecke. — Die untere Figur stellt das Gehörorgan im Längendurchschnitte dar. a. Aeußeres Ohr. b. Aeußerer Gehörgang. c. Trommelfell d. Paukenhöhle. e. Ohrtrompete. f. Gehörknöchelchen. g. Bogengänge. — Gehörknöchelchen: 1. Hammer. 2. Ambos (mit dem Linsenknöchelchen). 3. Steigbügelchen.

Trommelfell vom äußeren Gehörgange getrennt. — Mitten durch die Paukenhöhle, von außen nach innen hindurch, erstreckt sich eine Kette von kleinen Knöchelchen, die Gehörknöchelchen, welche unter einander zusammenhängen. Sie heißen: Hammer, Ambos, Steigbügel. Der Hammer (1 und d e f) ist mit dem Trommelfelle verwachsen; das Köpfchen des Hammers liegt auf dem Ambos (2 und g h i), und dieser ist durch das Linsenknöchelchen (k) mit dem Steigbügel (3 und 1 m) verbunden. Der Steigbügel steckt in einer ovalen Oeffnung, die in den Vorhof des Labyrinthes führt. Unterhalb dieser ovalen Oeffnung (ovales Fenster) befindet sich noch eine runde Oeffnung (rundes Fenster) und diese ist mit einer dünnen Haut, einem zweiten Trommelfell, verschlossen; sie schließt die mit Wasser erfüllte Schnecke des Labyrinthes.

Im mittleren Ohre wird der Schall, welcher durch das Trommelfell und die Wand des Gehörganges zugeführt wurde, weiter nach innen, zum Labyrinthe mit seinem Wasser fortgeleitet. Dies geschieht theils durch die Gehörknöchelchenkette, theils durch die Luft und wohl auch durch die Wand der Paukenhöhle. — Die Ohrtrompete führt der Paukenhöhle von der Nasen- und Mundhöhle aus Luft zu und gleicht den Luftdruck der Paukenhöhle mit dem der Atmosphäre aus. Vielleicht begünstigt sie auch die Resonanz in der Paukenhöhle (wie die Oeffnung in der Violine). Bei Verstopfung der Ohrtrompete, die meist in Folge von Schnupfen, der sich von der Nase auf diese Röhre ausdehnte, oder auch durch zu große Mandeln zu Stande kommt, kann Ohrensausen, Schwerhörigkeit und selbst Taubheit entstehen. Der Kanonier öffnet beim Abfeuern des Geschützes den Mund, um den Kanonenschall nicht blos von außen durch den äußeren Gehörgang, sondern auch von innen durch die Ohrtrompete auf das Trommelfell treffen zu lassen. So wird das Trommelfell nicht zu heftig nach innen gedrückt, sondern vom Schalle in die Mitte genommen.

Fig. 36.



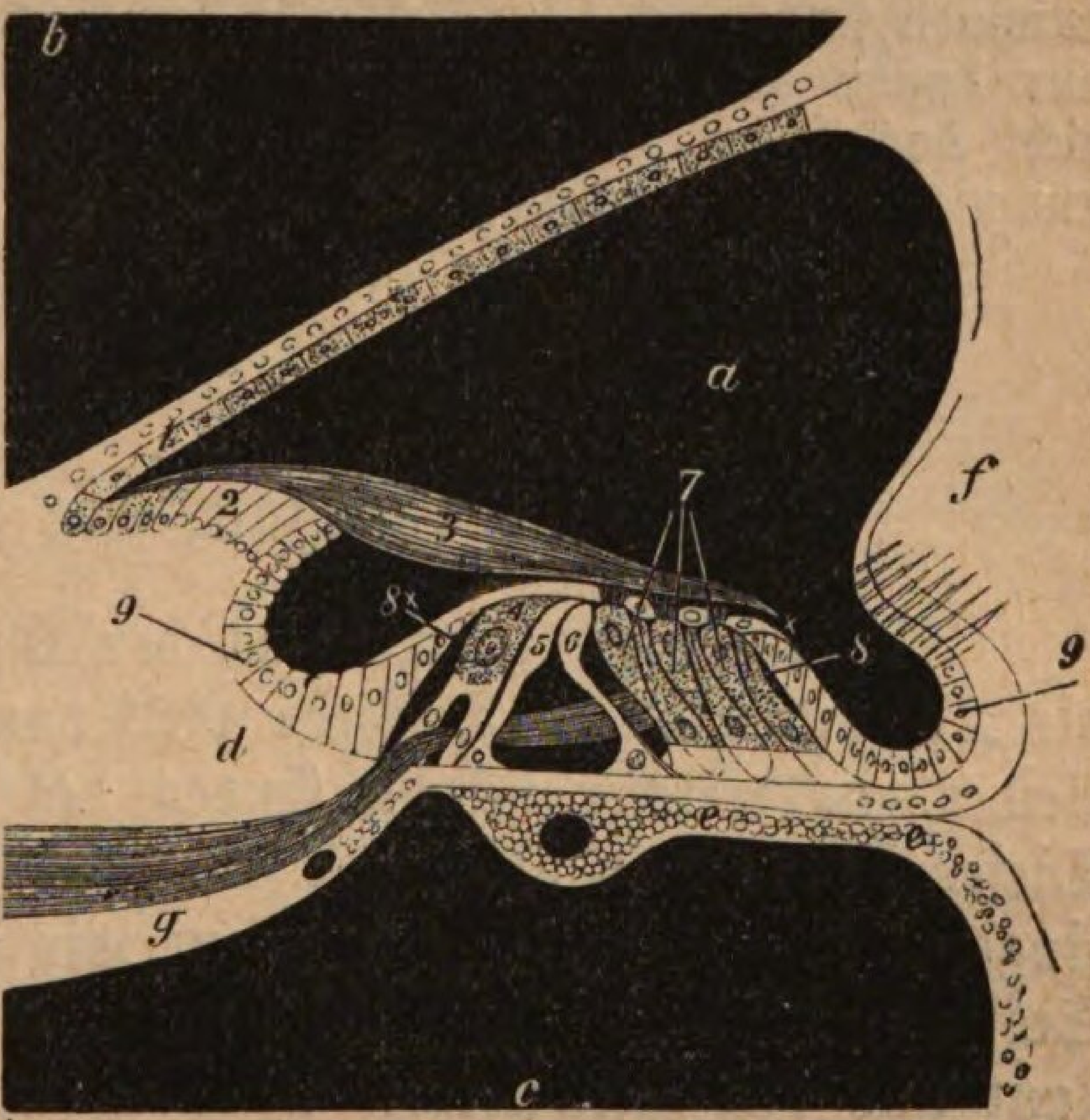
Schematischer senkrechter Durchschnitt durch die vergrößerte Schnecke. a. Vorhofstreppe. b. Mittlere Treppe. c. Paukentreppe. d. Reißner'sche Haut. e. Grundmembran mit dem Corti'schen Organ. f. Spindel der Schnecke. g. Kuppelblindsack.

3. Die innerste Abtheilung des Gehörorgans, welche tief im Felsentheile des Schläfenbeines liegt, heißt Labyrinth und besteht aus 3 Theilen: aus dem Vorhofe (m), der Schnecke (q) und den drei Bogengängen (n o p). Die Höhlen aller dieser Theile sind mit dem Labyrinth- oder Gehörwasser, welches den Gehörs-Sand oder die sogen. Gehörstein-

chen umspült, ausgefüllt. An der Wand dieser Höhlen verbreitet sich der Gehörnerv mit seinen Endorganen; er tritt in einen Vorhofs- und in einen Schneckennerven gespalten durch den inneren Gehörgang (an der hinteren Fläche des Felsentheils) in das Labyrinth ein. Der Schall, welcher durch die Wand der Paukenhöhle und die Gehörknöchelchen zum Labyrinthe gelangt ist, setzt das Gehörwasser in Wellenbewegung und die so entstandenen Wellen schlagen an den Gehörnerv an. Auf diese Weise werden durch die Erregung der Endigungen des Gehörnerven Gehörsempfindungen im Gehirne hervorgebracht. Die Richtung und Entfernung des Schalles wird nicht wirklich gehört, sondern nur durch Urtheil und Uebung erkannt.

Das mit Ohrwasser erfüllte Labyrinth ist insofern der wichtigste Theil des Gehörorganes, weil es die Enden der Gehörnerven und die mit diesen in Verbindung stehenden acustischen Endorgane enthält. Diese Organe sind: die steifen, borstenähnlichen, zugespitzten Hörhaare, welche auf Zellen aufsitzen und sich in den Vorhofssäckchen und den flaschenförmigen Erweiterungen der Bogengänge finden; — und die Haarzellen am Corti'schen Organe in der Schnecke. Die Ohrsteinchen sollen nach Einigen zur Reizung der Nervenenden, nach Anderen als Dämpfungsapparat dienen. Die Hörhaare scheinen zum Wahrnehmen der Geräusche, die Haarzellen dagegen zum Wahrnehmen der Töne und Klänge zu dienen. Es verhält sich ähnlich wie im Auge, wo die Stäbchen nur hell und dunkel zu unterscheiden vermögen, während die Zapfen die Farbenempfindung vermitteln. Die Haarzellen bilden den wichtigsten Theil des (nach seinem Entdecker genannten) Corti'schen Organes, (s. Fig. 37), welches

Fig. 37.



Schematischer senkrechter Durchschnitt der Schneckentreppen und des Corti'schen Organs. a. Mittlere Treppe. b. Vorhofstreppe. c. Paukentreppe. d. Knöcherne Spiralplatte. e. Häutige Spiralplatte und Grundmembran. f. Schneckengehäusewand. g. Schneckennerv. — 1. Reißner'sche Haut. 2. Huschke's Gehörzähne. 3. Corti'sche oder Deckhaut. 4. Innere Haarzelle. 5. Innere und 6. äußerer Pfeiler eines Corti'schen Bogens. 7. Aeußere Haarzellen, überdeckt ebenso wie 4., 5. und 6. von der ** durchlöcherten Netzhaut, durch welche die Hörhärchen der Haarzellen heraussehen. 8. Hensen'sche Stützzellen. 9. Epithel.

seine Lage in der drei Gänge (Treppen) enthaltenden Schnecke (siehe Fig. 36) und zwar in deren mittleren Treppe hat. Es besteht aus einer Grundmembran, auf welcher leicht schwingende und schwach Sförmig gekrümmte Pfeiler (Stäbchen) aufsitzen, von denen sich je zwei zu Corti'schen Bögen vereinigen und von den Haarzellen umgeben sind. Von diesen Bögen giebt es über 3000 und indem sie von unten nach oben an Länge abnehmen, bilden sie eine Art regelmäßig abgestufter Besaitung (wie an der Harfe und am Clavier). Wahrscheinlich gerathen diese ausgespannten Stäbchen, wie die Claviersaiten, durch bestimmte Anstöße (Töne und Klänge) in regelmäßige Schwingungen und erregen dadurch die mit den Nervenenden verbundenen Haarzellen.

Fehler und Mängel, sowie Krankheiten im Labyrinthe des Ohres sind, wegen der tiefen, versteckten und unzugänglichen Lage desselben, nicht sicher zu ergründen und zu heben. Sind sie angeboren oder bald nach der Geburt erworben, so rufen sie eine unheilbare Taubheit hervor, die Stummheit mit sich führt, wenn das Kind nicht besonderen Unterricht genießt. Denn bei Taubstummen finden sich keine Fehler in den Sprachwerkzeugen; die Stummheit rührt nur davon her, daß das Kind nicht reden hört und deshalb das Sprechen nicht nachahmen kann. In guten Taubstummenanstalten wird den Taubstummen das Sprechen gelehrt.

(Ueber die Pflege des Ohres s. in der Gesundheitslehre.)

Das Geruchsorgan, die Nase (s. Taf. VIII).

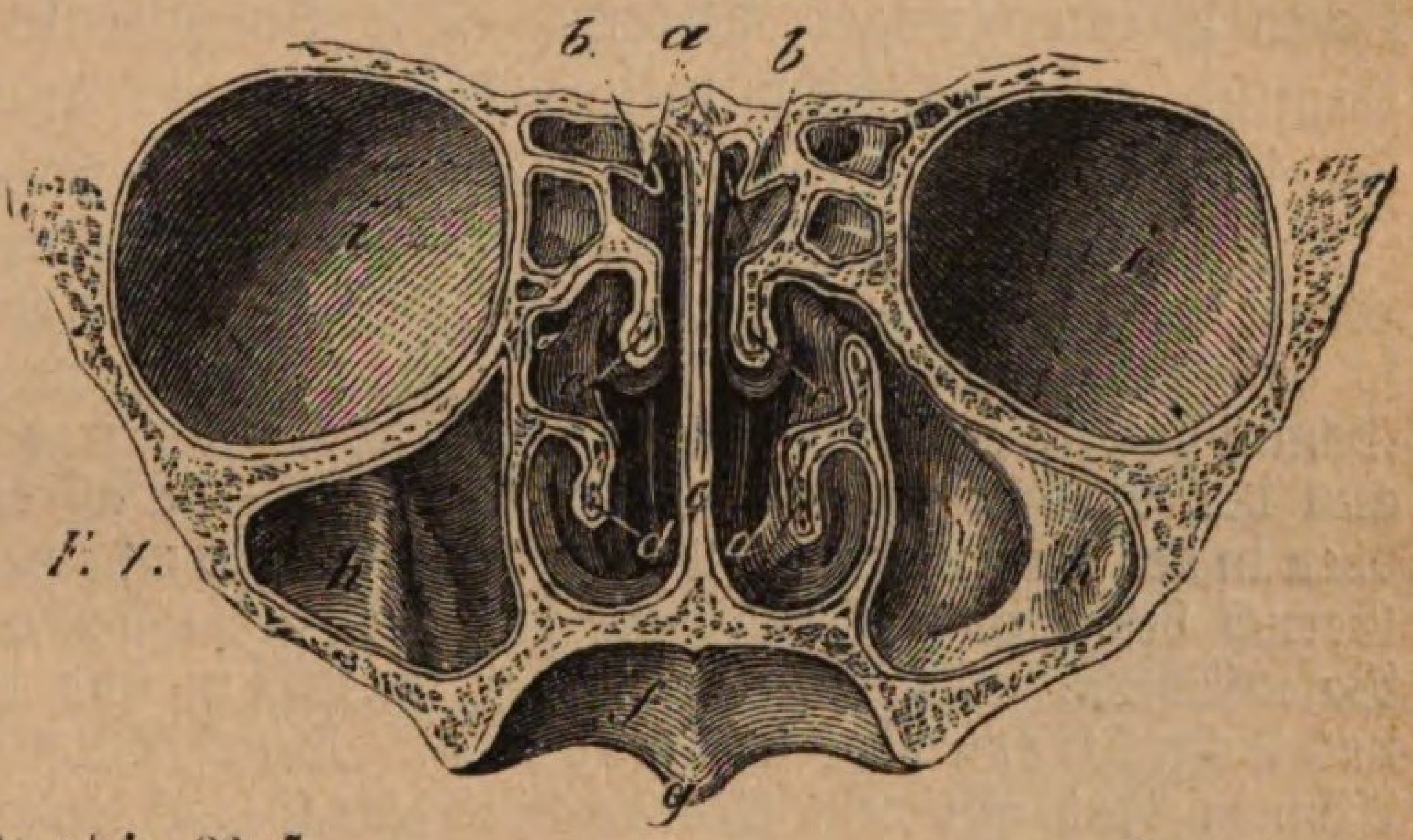
Der Apparat, in welchem der Geruchssinn seinen Sitz hat, ist die Nasenhöhle. Dieselbe wird von einer Schleimhaut ausgekleidet, in welcher sich die Enden des Geruchsnerven ausbreiten. Dieser Apparat ist also weit einfacher als der Seh- und Hörapparat eingerichtet. — Gerüche nehmen wir nur dann wahr, wenn riechbare Stoffe in die Nasenhöhle gelangen und hier mit der feuchten Schleimhaut und den Riechnerven in Berührung gebracht werden. Natürlich muß der Geruchsnerv seine Reizung zum Gehirne fortpflanzen können und dieses muß Bewußtsein zum Wahrnehmen und Beurtheilen der Geruchsempfindung besitzen. Mit anderen als Geruchsempfindungen, welche bisweilen in der Nasenhöhle wahrgenommen werden, wie das Gefühl von Jucken, Brennen, Kitzeln u. s. w., hat der Riechnerv nichts zu schaffen, dies geschieht durch Gefühlsnerven.

Der Riechapparat zerfällt in 2 Abtheilungen, in die im Gesichte hervorragende äußere Nase, und in die Nasenhöhle oder innere Nase. — Die Nase oder äußere Nase, mit der Spitze, den Flügeln und Nasenlöchern, hat in ihrem unteren Theile eine knorpelige, im oberen eine knöcherne Grundlage (s. S. 12. Taf. I. Fig. I.).

Sie dient theils zum Ein- und Austritt der Luft, theils zur Bedeckung des eigentlichen Geruchsorgans und zur Abwehrung schädlicher, rauher Einflüsse von außen. Nach Gestalt und Größe ist sie, wie bekannt, sehr verschieden, am auffälligsten bei den verschiedenen Menschenracen (s. S. 2); man spricht besonders von einer Habichts-, Stumpf- und aufgeworfenen Nase.

Die knöcherne Nasenhöhle bildet einen lufthaltigen Raum über der Mundhöhle und zwischen den beiden Augenhöhlen. Sie ist durch eine senkrechte, theils knöcherne, theils knorpelige Scheidewand, die Nasenscheidewand, in zwei gleiche Hälften getheilt. Der vordere knorpelige Theil dieser Wand reicht vorn bis zur Nasenspitze und scheidet die Nasenlöcher von einander. Nach hinten öffnet sich die Nasenhöhle mit ihren beiden Abtheilungen dicht über dem weichen Gaumen (Zäpfchen) in den Schlundkopf (s. S. 74. F. 25. u. S. 48. Taf. VII. Fig. B.). Dadurch ist es möglich, daß man durch die Nasenhöhle hindurch in die Mundhöhle, die Ohrtrompete, den Kehlkopf und die Speiseröhre gelangen kann (s. S. 81). In jeder Hälfte der Nasenhöhle macht die äußere Wand 3 muschelartige Vorsprünge, die Nasenmuscheln, welche die Dächer zu den sogen Nasengängen abgeben. Die Muscheln, sowie überhaupt die ganze Wand der Nasenhöhle, sind mit Schleimhaut überkleidet. Diese ist nun, aber nur im obersten Theile der Nasenhöhle (mit dem Namen Riechhaut oder Schneider'sche Haut), der eigentliche Sitz des Geruchssinnes, denn hier befinden sich die Endigungen der Geruchsnerven und deren Endorgane: die Riechzellen (langgestreckte, spindelförmige Körperchen an den Nervenenden).

Taf. VIII.



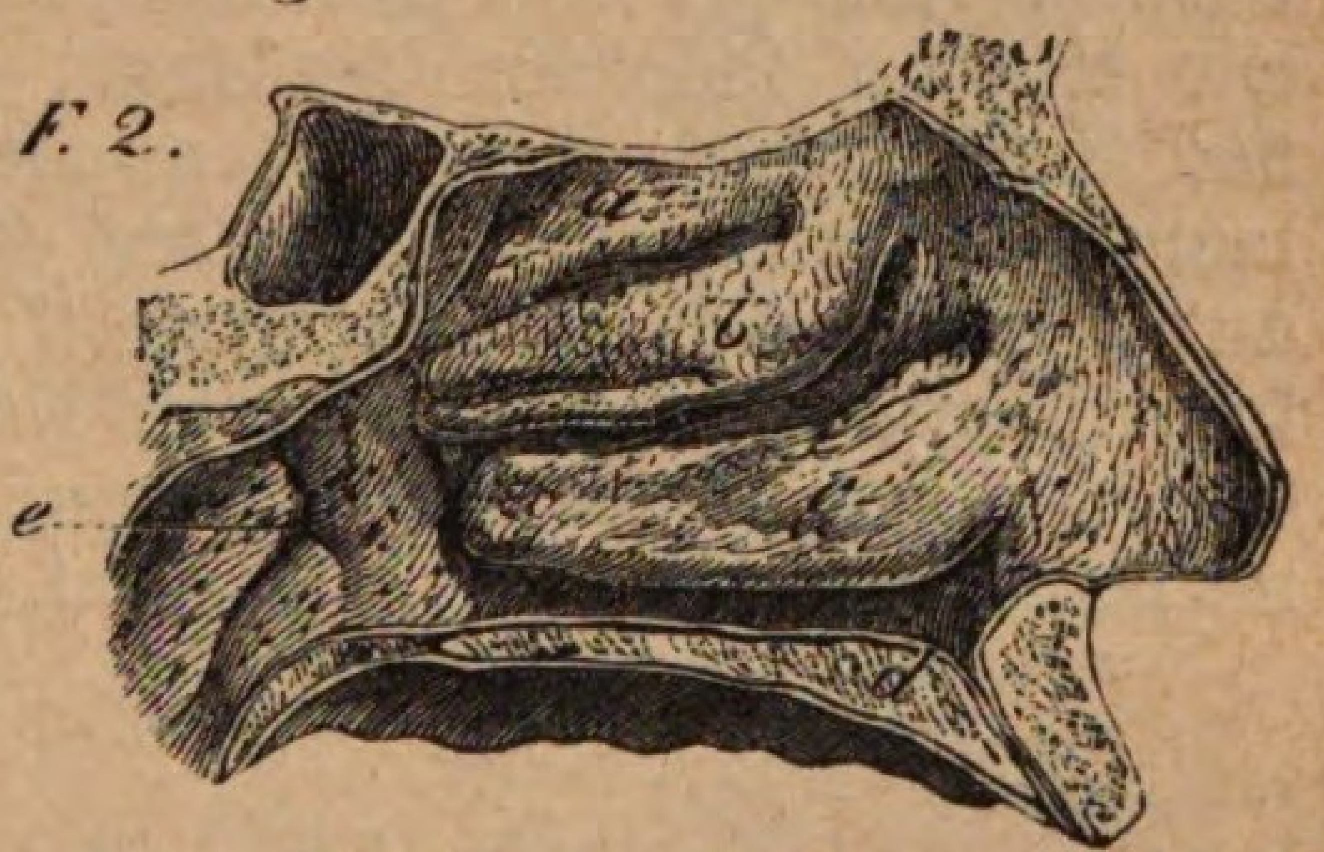


Fig. 1. Die Nasenhöhle im senkrechten Querdurchschnitt. a. Die beiden Nasenhöhlen-Hälften. b. Die obere, c. die mittlere und d. die untere Nasenmuschel. e. Die Nasenscheidewand. f. Der Gaumen. g. Das Zäpfchen. h. Die Oberkieferhöhle. i. Die Augenhöhle.

Fig. 2. Die Seitenwand der Nasenhöhle. a. Die obere, b. die mittlere und c. die untere Nasenmuschel. d. Der harte Gaumen. e. Die Ohrtrompetenmündung im Schlundkopfe.

Die nicht riechende Schleimhaut im unteren Theil der Nasenhöhle ist mit einem flimmernden Oberhäutchen (s. S. 19) bekleidet und ist reich an Blutgefäßen und Schleimdrüsen. Mit der Nasenhöhle im Zusammenhange stehen mehrere Höhlen in benachbarten Knochen (Stirn-, Oberkiefer-, Sieb- und Keilbein) und der Thränenkanal. — Die Nasenhöhle dient nicht blos dem Geruchssinn, sondern sie läßt auch Luft durch sich hindurch in die Lungen und prüft dieselbe dabei. Diese Luft wird in ihr auch erwärmt und zum Theil von gröberen schädlichen Beimengungen befreit. Die Nasenhöhle hat ferner wesentlichen Einfluß auf die Modulation der Stimme und Sprache, auch nimmt sie die vom Auge durch den Thränenkanal herabfließenden Thränen auf.

In die Nasenhöhle gelangen die Riechnerven aus der Schädelhöhle durch Löcher im Dache der Nasenhöhle. Diese Nerven füllen jedoch diese Oeffnungen so vollständig aus, daß nicht etwa, wie mancher Laie glaubt, noch Etwas (z. B. Schnupftabak) aus der Nase in den Schädel treten oder umgekehrt Flüssiges aus der Schädelhöhle herabfließen könnte. — Daß der Sitz des Geruchssinnes oben in der Nasenhöhle ist, läßt sich schon daraus erkennen, daß wir, um einen guten Geruch besser zu genießen, die Luft bei geschlossenem Munde und erweiterten Nasenlöchern, kräftiger und schneller hinauf, in und durch die Nase ziehen (d. i. das Schnüffeln oder Schnopern). Durch Anhalten des Athems oder durch Athmen blos mit dem Munde hört jede Geruchsempfindung auf, deshalb thun wir dies bei schlechten Gerüchen. — Die Nasenschleimhaut unterliegt häufig der Entzündung (Schnupfen oder Nasenkatarrh) und diese dehnt sich manchmal hinterwärts auf den Gaumen, die Mandeln und den Kehlkopf aus. Auch auf die Ohrtrompete (s. S. 100) erstreckt sich bisweilen der Nasenkatarrh, verengert oder verstopft diese dadurch und erzeugt so Ohrensausen und Schwerhörigkeit. — Die schwammigen Auswüchse auf der Nasenschleimhaut werden Nasenpolypen genannt.

Das Geschmacksorgan (Fig. 27. S. 80).

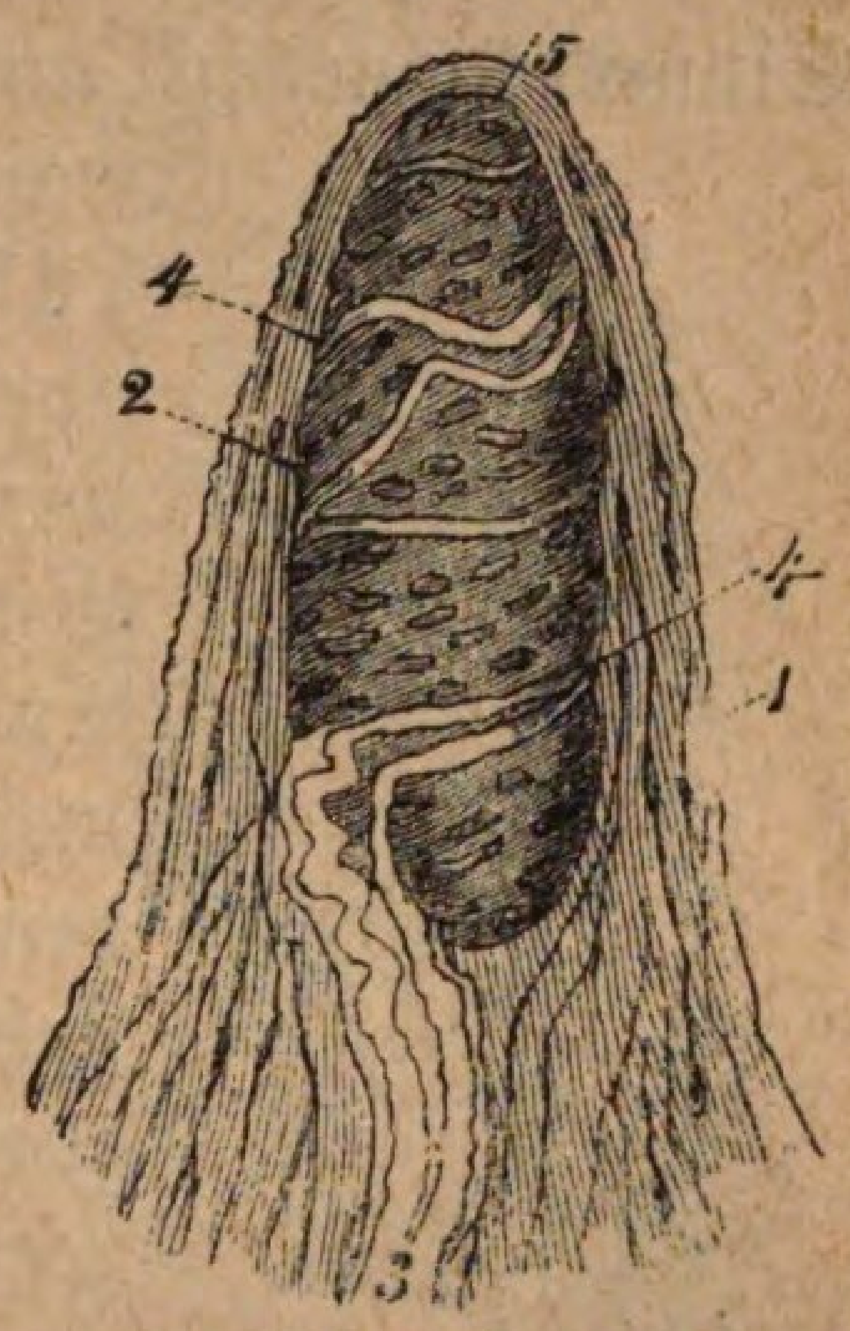
Die Mundhöhle ist als Sitz des Geschmackssinnes bekannt; unentschieden ist aber noch, welche Theile derselben schmecken. Als Hauptorgan des Geschmacks sieht man die Zunge (s. S. 81) an, welche vermöge ihrer Beweglichkeit auch dem Sprechen, Tasten, Kauen und Schlingen dient. Die obere Fläche der Zungenwurzel, die Ränder und Spitze (auch der vordere Theil des weichen Gaumens) scheinen vorzugsweise zu schmecken. In der die Zunge überziehenden Schleimhaut befinden sich unzählige Hügelchen und Fäden, welche Zungen- oder Geschmackswärzchen (Geschmacks- und Tastpapillen) heißen. Die größten unter diesen Wärzchen werden Wallwärzchen genannt, und in den dieselben umgebenden Furchen haben die Endorgane des Geschmacksnerven (des Zungenschlundkopfnerven) „die sogen. Geschmacksknospen, Geschmackszwiebeln oder

Schmeckbecher" ihren Sitz. Sodann verbreitet sich ein Hirnnerv (dreigetheilter Nerv) in der Zunge, welcher Tast- und Empfindungsnerv ist; ein dritter Hirnnerv (Zungenfleischnerv) vermittelt die willkürliche Bewegung der Zunge. Stoffe, welche Geschmack hervorbringen sollen (d. s. schmeckbare), müssen entweder schon aufgelöst sein, ehe sie in den Mund gebracht werden, oder hier in dem Speichel und Schleim sich lösen.

Der Tast- und Temperatur-Apparat.

Die Empfindungen, welche wir uns durch das Betasten der Körper in Bezug auf deren Größe, Form, Schwere, Festigkeit und Temperatur verschaffen, werden durch den sogenannten Hautsinn vermittelt und diesen trennt man in den Tast- und Temperatursinn. Der **Tastsinn** hat seinen Sitz vorzugsweise in der äußeren Haut, doch ist auch die Zungenspitze mit feinem Tastgefühl versehen. Die Nerven, welche den Tastsinn vermitteln, sind für den Rumpf vorzugsweise Fasern von Rückenmarksnerven, für den Kopf aber Fasern eines Hirnnerven. Wie alle Sinnesnerven, so haben auch die des Tastsinnes Endorgane, mit welchen sie zusammenhängen. Es sind dies Hautwärzchen (s. S. 57 Fig. 21), in welchen sich Nerven in den sogen. Tastkörperchen endigen (daher Nervenpapillen, s. Fig. 38). Die Schärfe des Tastsinnes hängt ab: von der Anzahl der Tastkörperchen und der Uebung des Tastsinnes. Die Menge der Tastkörperchen ist an verschiedenen Hautstellen sehr verschieden. So kommen auf eine Quadratlinie an der Hohlhandfläche des dritten oder Nagelgliedes des Zeigefingers 108 (auf 400 Gefäßpapillen, siehe S. 57), des zweiten Gliedes 40, des ersten 15, der Mittelhand 8 und der Spitze der großen Zehe 14 Körperchen. In geringer Zahl kommen sie auf die Hohlhand und Fußsohle, auf den Hand- und Fußrücken. Die Fingerspitzen und Handflächen sind am reichsten daran und deshalb am geschicktesten zum Tasten.

Fig. 38.



Papille der Haut. 1. Rindenschicht mit feinen elastischen Fasern. 2. Tastkörperchen (Wagner-Meißner'sches) mit queren Kernen. 3. Eintretendes Nervenästchen. 4. Nervenfasern, die das Körperchen umspinnen. 5. Endigung einer Nervenfaser.

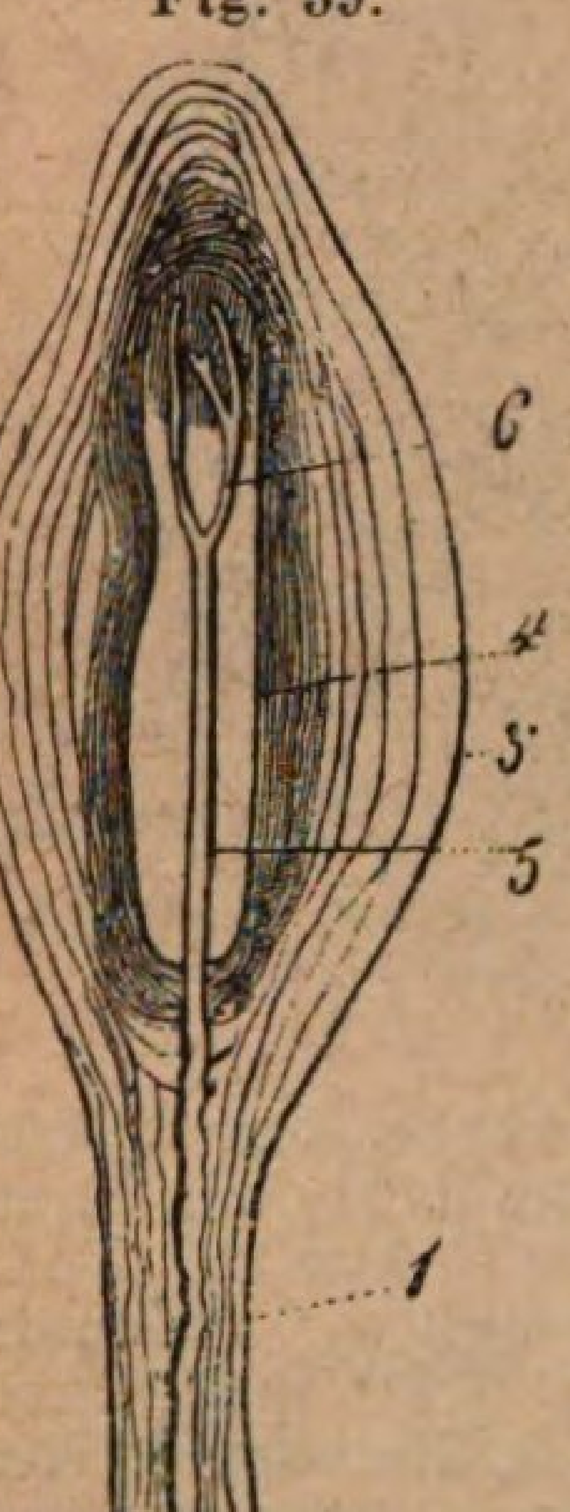
Die **Temperaturempfindung** (der Temperatursinn) wird ebenfalls von der Haut vermittelt, ist aber von der Tastempfindung so ver-

schieden, daß man für diese Empfindung andere Endorgane anzunehmen gezwungen ist. Hierfür spricht auch der Umstand, daß der Tastsinn gelähmt sein kann, während die Temperaturempfindung vorhanden ist. Die Endorgane des Temperatursinnes sind noch nicht genau bekannt, man vermuthet sie neuerlichst in Nervenendigungen mit Nervenendköpfchen zwischen den Zellen der Schleimschicht. Wie das Tastvermögen, so ist auch die Feinheit für Temperaturempfindungen an verschiedenen Körperstellen eine verschiedene. Bezüglich der Schärfe des Temperatursinnes folgen die einzelnen Körpergegenden so auf einander: Zungenspitze, Augenlider, Wangen, Lippen, Hals, Rumpf. Durch längere Einwirkung von Wärme oder Kälte kann die Feinheit des Temperatursinnes leiden.

Empfindungsorgane.

Alles, was wir wahrnehmen und was nicht durch eines der Sinnesorgane in unserm Gehirne zum Bewußtsein gelangt, nennt man im Allgemeinen „Empfindung, Gefühl". Während wir aber durch die Sinnesapparate die Außenwelt kennen lernen, werden wir von unserm eignen Innern durch die Empfindungsnerven (s. S. 44) und deren Endorgane unterrichtet; sie erzeugen das Gemeingefühl. Natürlich müssen diese Nerven mit dem Gehirn in ununterbrochenem Zusammenhange stehen, sonst könnten sie uns keine Empfindung zum Bewußtsein bringen. — Jede stärkere Erregung dieser Nerven macht sich als eine unangenehme Empfindung oder Schmerz geltend und deutet uns an, daß irgendwo Etwas in Unordnung oder krank ist. — Empfindungsnerven finden sich fast in jedem Körpertheile, jedoch in sehr ungleicher Menge. Die wenigsten finden sich in den Eingeweiden, Muskeln, Knorpeln, Sehnen; sehr zahlreich sind sie dagegen in der Haut und Schleimhaut. — Die Endorgane dieser Nerven sind größtentheils noch nicht sicher erforscht; hier und da endigen sie in Nerven-Kolben und Köpfchen. Das bekannteste als Endorgan ist das sogen. Vater'sche oder Pacini'sche Körperchen (s. Fig. 39).

Fig. 39.



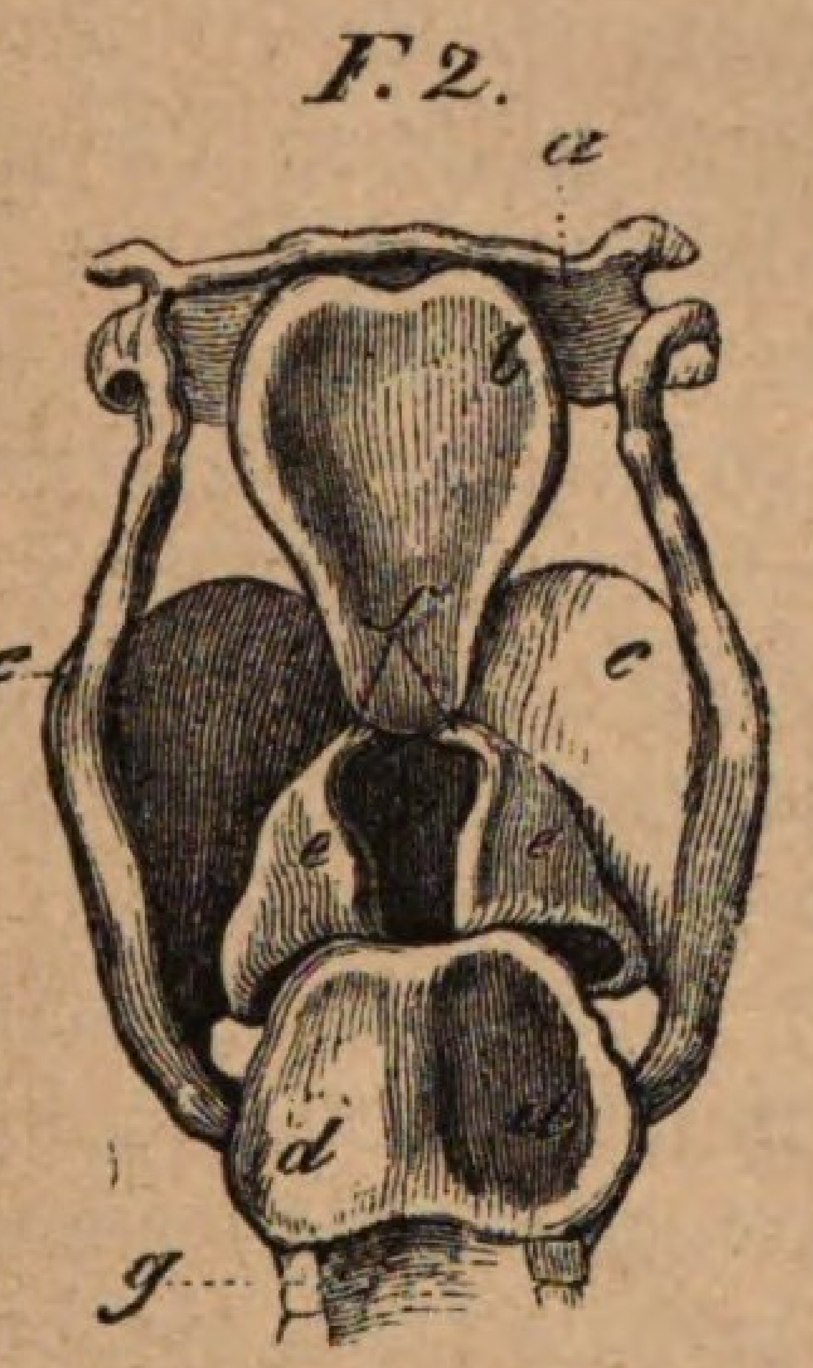
Ein Pacini'sches Körperchen. 1. Stiel. 2. Nervenfaser im Stiele. 3. Aeußere und 4. innere Schicht der Hülle. 5. Blasse Nervenfaser innerhalb des hellen Innenkolbens; 6. Theilungen und Ende derselben.

Das Stimmorgan, der Kehlkopf (Taf. IX.).

Stimme, Sprache.

Die Eindrücke, welche durch die Sinne, Empfindungsapparate und deren Nerven zu unserm Gehirne (Bewußtsein) gelangten, werden hier durch das Arbeiten der grauen Hirnmasse (Rindengrau) zur Bildung des Verstandes (des Geistes) verwendet. Dieser regt dann den Willen an und durch diesen die verschiedenartigsten willkürlichen Bewegungen in diesem oder jenem Körpertheile. Solche Bewegungen werden stets mit Hülfe der willkürlichen Muskeln ausgeführt. Hauptsächlich giebt sich aber durch die Sprache der Verstand kund; die articulirte Sprache ist ausschließliches Eigenthum des Menschen und er verdankt dieselbe seinem hochentwickelten Gehirn (Verstand) und Stimmorgan. Denn zum Sprechen gehört eine

Taf. IX.



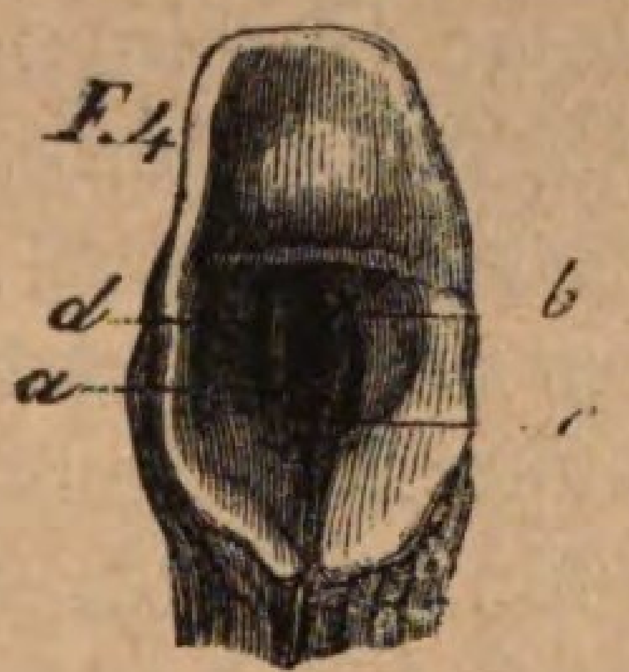


Fig. 4. Die Kehlkopfsöffnung von oben gesehen. a. Stimmritze. b. Unteres und c. oberes Stimmband. d. Höhle zwischen den Stimmbändern.

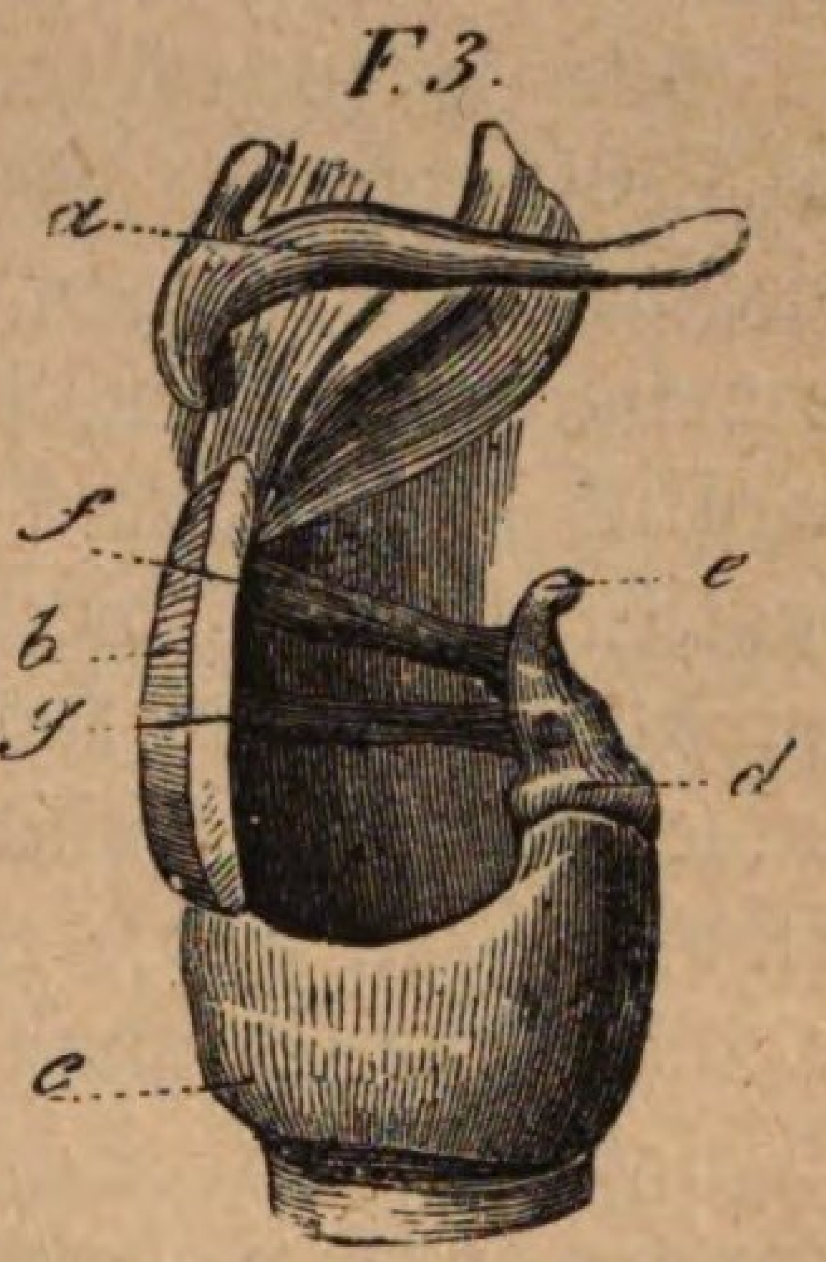


Fig. 2. Das knorpelige Kehlkopfsgerüste von hinten gesehen. a. Zungenbein. b. Kehldeckel. c. Schildknorpel. d. Ringknorpel. e. Gießkannenknorpel. f. Die Santorini'schen Knorpelspitzen. g. Luftröhre. Fig. 3. Kehlkopf, seitlich aufgeschnitten. a. Zungenbein mit dem Kehldeckel dahinter. b. Schildknorpel. c. Ringknorpel. d. Gießkannenknorpel. e. Santorini'sche Knorpelspitze. f. Oberes und g. unteres Stimmband.

Gedankenbildung, wie sie nur das menschliche Gehirn hervorzubringen im Stande ist. Menschen mit zu kleinem Gehirne (Blödsinnige) lernen nie vollständig oder zusammenhängend sprechen. Möglichste Ausbildung der Sprache ist erstes Erforderniß der Erziehung, da nur durch dieselbe eine leichte Verständigung zwischen den Menschen ermöglicht und die Entwicklung und Fortbildung des Verstandes erleichtert wird. In der Thierwelt ist Stimme und Gesang (durch welche sich die Thiere allerdings Mittheilungen machen) ziemlich verbreitet und selbst das Wort-Aus- und Nachsprechen kommt (bei den Vögeln) vor; letzteres verdient jedoch nicht den Namen der Sprache, da die Thiere keinen bestimmten Sinn mit den Worten verbinden.

Zum Sprechen bedürfen wir zunächst eines Apparates, durch welchen die Stimme in Gestalt ungegliederter (unarticulirter) Töne erzeugt wird. Dieses Stimmorgan, das musikalische Instrument des Menschen, ist der Kehlkopf. — Zur Sprache aber wird die Stimme erst dadurch, daß verschiedene Theile oberhalb des Kehlkopfes, wie der Gaumen, die Mund- und Nasenhöhle, die Zunge, die Zähne und die Lippen, die unarticulirten Töne zu gegliederten oder articulirten umwandeln. Damit aber im Kehlkopfe die Stimme entstehen könne, muß Luft aus der Lunge durch die Luftröhre und den Kehlkopf hindurch getrieben werden, um die im Kehlkopfe ausgespannten Stimmbänder in tönende Schwingungen zu versetzen.

Der **Kehlkopf** (Fig. 2, 3, 4) hat seine Lage vorn in der Mitte des Halses, unterhalb der Zunge (des Zungenbeins) und vor dem Schlundkopfe. Er bildet das Anfangsstück der Luftröhre (s. S. 70. Fig. 24) und das kurze röhrenförmige Verbindungsstück zwischen dieser und dem Schlundkopfe. Seine Gestalt ist die eines hohlen, im oberen Theile dreieckigen, im unteren runden Apparates, die durch eine Anzahl von knorpeligen Stückchen, Platten und Ringen bedingt ist, welche durch Bänder beweglich mit einander verbunden sind und durch kleine willkürliche Muskeln bewegt werden können. In der Höhle des mit Schleimhaut ausgekleideten Kehlkopfes befinden sich die wichtigsten, nämlich die stimmerzeugenden Gebilde. Dies sind die beiden unteren Stimmbänder (Fig. 3 g), ein rechtes und ein linkes, durch deren Schwingungen allein die Stimme erzeugt wird. Sie ziehen sich als platte, häutige und elastische, mit Schleimhaut überkleidete Stränge wagrecht von hinten nach vorn durch die Kehlkopfshöhle hindurch. Oberhalb dieser die Stimme erzeugenden Bänder befinden sich noch zwei obere Stimmbänder (Fig. 3 f), die aber mit der Stimmbildung nichts zu thun haben und nur Schleimhautfalten sind. Zwischen den Stimmbändern beider Seiten bleibt eine schmale dreieckige Spalte, die Stimmritze (Fig. 4 a), durch welche die Luft hindurch streift und dadurch die Wände dieser Ritze, die Stimmbänder, in tönende Schwingungen versetzt. Nur der vordere Theil dieser Stimmritze dient zur Erzeugung der Stimme; der hintere Theil derselben wird Athemritze genannt. Die Stimmbänder können gespannt und erschlafft, die Stimmritze kann erweitert und verengert werden, und dies besorgen die Kehlkopfsmuskeln nach unserm Willen. Oberhalb der Stimmritze, gegen die Zungenwurzel hin, befindet sich eine birnförmige Knorpelplatte, der Kehldeckel (Fig. 2 b und Seite 74. Fig. 25), dessen Nutzen darin besteht, daß er die Stimmritze überdecken und verschluckte fremde Körper vom Eintreten in die sogenannte falsche Kehle, nämlich in die Kehl-

kopfshöhle und Luftröhre, abhalten kann. — Vor dem Kehlkopfe, angeheftet an seine vordere Wand, liegt die Schilddrüse, ein sehr blutreiches Gebilde aus runden geschlossenen Bläschen, die zu Träubchen vereinigt sind. Die Thätigkeit dieser Drüse ist noch nicht genau bekannt. Ihre Vergrößerung wird Kropf genannt.

Der ganze Stimmapparat läßt sich mit einem musikalischen Instrumente (einer Zungenpfeife) vergleichen, welches zwei Zungen (d. s. elastische Platten über oder unter Oeffnungen) hat. Er wird nämlich zusammengesetzt: 1. aus dem tonbildenden Körper, d. i. dem Kehlkopfe, welcher aus einem kurzen Rohre besteht, in dessen Lichtung zwischen der vorderen und hinteren Wand elastische häutige Platten oder Zungen (die Stimmbänder) so ausgespannt sind, daß zwischen ihnen eine Spalte (die Stimmritze) bleibt. Geht nun ein Luftstrom durch diese enge Spalte hindurch, so werden die Stimmbänder in Schwingungen versetzt und zum Tönen gebracht. — 2. Aus der Windlade, d. i. der Lunge und dem Brustkasten, welche den Luftstrom erzeugen. Dieser Luftstrom kann mit dem Geigenbogen verglichen werden, welcher die Saiten in Schwingungen versetzt. — 3. Aus einem Windrohre, d. i. der Luftröhre, welche den Luftstrom aus der Windlade in den Kehlkopf leitet. — 4. Aus einem Ansatzrohre, d. i. der Mundhöhle mit ihren Theilen, welche die Töne zur Sprache umändert und nach außen leitet.

Zur Hervorbringung eines Tones ist zuvörderst eine bedeutende Verengerung der Stimmritze nöthig und dabei müssen die Stimmbänder eine gewisse Spannung und der anblasende Luftstrom eine gewisse Stärke haben. Die Höhe des Tones hängt von der Länge und Spannung, sowie von der Breite der Stimmbänder, wie auch von der Stärke des Anblasens (des Luftstroms) ab. Der Ton wird um so höher, je mehr die Spannung der Stimmbänder und die Stärke des Anblasens zunimmt, je mehr Schwingungen dadurch die Stimmbänder zu machen im Stande sind. Je kürzer die Stimmbänder an sich sind, desto höher ist die natürliche Tonlage, wie dies bei Kindern und Frauen der Fall ist, die einen kleineren Kehlkopf mit kürzeren Bändern haben. Der tiefste Ton, den ein menschlicher Kehlkopf zu erzeugen vermag, wird durch 80 Schwingungen (E), der höchste (c^{III}) durch 1024 Schwingungen hervorgebracht. Bei anderen tönenden Körpern kann der tiefste Ton aus 32, der höchste Ton aus 70,000 Schwingungen bestehen.

Die Krankheiten des Kehlkopfs geben sich hauptsächlich durch Heiserkeit zu erkennen, mit der sich mehr oder weniger Hustenreiz, Husten und Auswurf verbindet. Die Rauheit der Stimme bei Erkältung rührt von Schleimflöckchen her, die in den Spalt der Stimmritze gelangen und den Verschluß derselben, sowie die Schwingungen der Stimmbänder unregelmäßig machen. — Diejenigen Uebel, bei denen die Stimmritze bedeutend verengert und das Athmen erschwert wird (wie z. B. bei der häutigen Bräune, dem Croup), sind wegen der Erstickungsgefahr sehr gefährlich. — Zur genauern Ergründung der Leiden im Innern des Kehlkopfs benutzt der Arzt den Kehlkopfsspiegel. Dieser besteht in einem kleinen Spiegel, der mit einem Griffe versehen ist und erwärmt (um das Beschlagen zu verhüten) so weit hinterwärts in die Mundhöhle gebracht wird, daß er hinter der Zungenwurzel über die Stimmritze zu stehen kommt. Auf diesen Spiegel wird dann durch den weit geöffneten Mund sehr starkes Licht geworfen und zwar durch einen zweiten Spiegel, der vor den Mund gehalten wird und eine Oeffnung besitzt, durch welche der Arzt hindurch auf den ersten Spiegel mit dem Bilde der Kehlkopfshöhle sieht.

(Ueber die Pflege des Kehlkopfs s. in der Gesundheitslehre.)

Topographische Anatomie.

Anordnung und Lagerung der Organe in den verschiedenen Gegenden des menschlichen Körpers.

Der menschliche Körper unterscheidet sich in seiner äußeren Form bei verschiedenen Personen sehr bedeutend. Die Unterschiede werden ebenso durch das Alter und Geschlecht, die Race und Nation, wie auch durch Beschäftigung und Gewohnheit, durch allgemeine Körperbeschaffenheit und Temperament, nicht selten auch durch überstandene oder noch vorhandene Krankheiten veranlaßt. Wohl nie stehen die verschiedenen Organe und Systeme des Körpers, sowie deren Thätigkeiten, im vollkommensten Gleichgewicht miteinander, sondern stets überwiegt eines oder mehrere derselben über die anderen. Dadurch erhält jeder Körper eine eigenthümliche Beschaffenheit und diese nennt man Constitution (d. i. also der Inbegriff von Eigenschaften, welche dem Körper vermöge des eigenthümlichen Verhaltens der ihn zusammensetzenden Theile dauernd zukommt). Die äußeren Kennzeichen der Constitution bilden den sogen. Habitus. Eigentlich ist die Constitution, als durch ein Mißverhältniß der normalen Harmonie der Systeme und Thätigkeiten erzeugt, schon als eine Abweichung von der Gesundheit anzusehen; sie begünstigt deshalb auch die Entstehung bestimmter Krankheiten. Von der Constitution hängt die Art und der Grad der seelischen oder geistigen Reaction auf äußere Eindrücke ab und diesen bezeichnet man als Temperament. Man nimmt an: 1) das cholerische (feurige, raschthätige) Temperament mit der robusten kräftigen Constitution; 2) das melancholische (schwererregbare) Temperament mit der unempfindlichen Constitution; 3) das sanguinische (flüchtige) Temperament mit der leicht erregbaren Constitution; 4) das phlegmatische (träge) Temperament mit der schwammigen Constitution. Die Temperamente werden nie rein angetroffen, sondern gemischt; sie ändern sich mit den Lebensaltern und häufig auch mit den Gesundheitsverhältnissen.

Man bezeichnet am menschlichen Körper als größere Abtheilungen (s. S. 2): den Kopf, den Rumpf und die Gliedmaßen (Arme und Beine). — Die Oberfläche des Körpers eines Erwachsenen wird im Durchschnitte auf 4,39 bis 4,71 Quadratmeter berechnet, so daß der Druck der Atmosphäre auf dieselbe über 150 Kilogramm beträgt.

Die **Höhe** (Länge oder Statur) des Körpers beträgt beim Erwachsenen etwa 5 bis 6 Fuß und wird hauptsächlich durch die Höhe des Knochengerüstes bestimmt. Sie erreicht erst im 25. bis 30. Lebensjahre ihren Gipfel und nimmt

mit dem 50. Jahre wieder etwas ab. Im Allgemeinen findet sich in den gemäßigten Zonen ein größerer Menschenschlag als in den heißen und kalten Klimaten.

Der **Umfang** (die Breite und Dicke) des Körpers wird bedingt: durch die Entwickelung des Knochengerüstes, durch die Ausbildung der Muskulatur (des Fleisches) und durch den Fettreichthum. Man bezeichnet darnach den Körper als dick- oder zartknochig, muskulös, fett oder mager. Im Allgemeinen trifft man magere und schlanke Körper bei den Bewohnern der heißen Erdstriche, dicke und breite dagegen bei denen der kalten.

Das **Gewicht** des Körpers, welches im Mittel beim Manne bei 157 bis 167½ Cntm. Länge 62½—75 Kilogr., bei der Frau bei 131—157 Cntm. Höhe 55—65 Kilogr. beträgt, richtet sich besonders nach der Ausbildung der Knochen und Muskeln und hängt deshalb vorzüglich von der Statur und dem Umfange des Körpers ab. Der Mann erreicht sein größtes Gewicht gegen das 40., das Weib erst gegen das 50. Jahr; dann nehmen beide merklich wieder ab.

Was die **Proportionen** (Verhältnisse) der Körpertheile zu einander betrifft, so gaben die alten Künstler ihren Statuen 6—7 Fußlängen; die Neueren theilen den Körper in 9—10 Gesichts- oder 8 Kopflängen. Als Norm läßt sich annehmen, daß (im Mittel beim Manne) die Höhe der Vorderseite des Kopfes (etwa 21 Cntm.) mit 3 multiplicirt die Länge des Rumpfes (63 Cntm.), die Länge der Hand (18³/₁₀ Cntm.) mit 3 multiplicirt die Länge des Ober- und Unterarmes (55 Cntm.), die Länge des Fußes (23½ Cntm.) mit 3 multiplicirt die Länge des Ober- und Unterschenkels (70½ Cntm.) giebt.

Die **Symmetrie** (das seitliche Ebenmaß) des Körpers, durch welche nicht blos die Schönheit desselben sondern auch ein Gleichgewicht zwischen beiden Körperhälften und eine Uebereinstimmung der Empfindung doppelt vorhandener Sinnesorgane hergestellt ist, zeigt sich am deutlichsten an der äußeren Oberfläche. Daß die rechte Hälfte in der Regel stärker entwickelt ist als die linke, liegt wahrscheinlich in der Gewohnheit der meisten Menschen, diese Hälfte häufiger in Gebrauch zu nehmen. Im Innern des Körpers wird die Symmetrie nur hier und da durch einige wenige Organe gestört, welche nicht paarig (in beiden Hälften vorhanden) sind, sondern als unpaarige entweder nur in einer Körperhälfte oder in der Mittellinie des Körpers liegen (Leber, Magen, Milz, Bauchspeicheldrüse 2c.) und nicht symmetrisch gebaut sind.

A. Kopf.

Der Kopf oder das Haupt ist der oberste und edelste, erhabenste Theil des menschlichen Körpers, denn er birgt in seinem Innern das Verstandesorgan, d. i. das Gehirn, sowie die wichtigsten, dem Verstande (Geiste) dienenden Sinnesorgane und den Sprachapparat. Er ruht auf dem äußerst beweglichen Halse und es ist ihm auf diesem mittels zweier Gelenke (zwischen Kopf und 1. Halswirbel und zwischen 1. und 2. Wirbel) Beug- und Streckbewegung, sowie Seitwärtsdrehung gestattet. Der Kopf hat eine vollständig knöcherne Grundlage und zerfällt in den Schädel und das Gesicht. Die Grenze zwischen beiden bildet der untere Rand der Stirn oder eine Linie, die man von der Nasenwurzel längs der Augenbrauen hin nach der Ohröffnung zieht. Das oberhalb dieser Linie liegende Kopfstück ist der Schädel, das unterhalb dieser

Linie befindliche ist das Gesicht. Nach Alb. Dürer soll, bei schönen körperlichen Proportionen, Kopf und Hals den 6. Theil der ganzen Körperhöhe ausmachen.

1. **Schädel** (S. 12. Taf. I.) heißt die höchste, nach oben kugel- oder eiförmig abgerundete Abtheilung des Kopfes, welche eine feste knöcherne Kapsel um das Gehirn herum bildet. Er wird von einer Anzahl platter Knochen (Schädelknochen) gebildet, welche mit zackigen Rändern in einander greifen und dadurch sehr innig mit einander verbunden sind. Man nennt diese Verbindung *Nähte*; im höheren Alter verwachsen dieselben theilweise. Der größte Theil des Schädels ist, oberhalb der Stirn, mit *behaarter Kopfhaut* überzogen. — In der rundlichen Höhle des Schädels, in der *Schädelhöhle*, liegt das *Gehirn*, eingehüllt in einen Sack, der aus drei, zwiebelschalenartig um einander herumliegenden Hirn-Häuten (aus der harten Hirnhaut, der Spinnwebenhaut und der weichen Hirnhaut) besteht. Das Gehirn selbst zeigt zwei seitliche Hälften, sowie ein vorderes größeres und ein hinteres kleines Stück, das *große* und das *kleine Gehirn*. — Am Schädel bezeichnet man folgende Gegenden: vorn die *Stirn*, hinter welcher die vorderen Lappen des großen Gehirns liegen; oben den *Scheitel*, unter ihm die mittleren Lappen des großen Gehirns; hinten das *Hinterhaupt*, mit den hinteren Lappen des großen Gehirns und dem kleinen Gehirn; seitlich die dünnwandigen *Schläfe*, mit dem Gehörorgan, worüber die mittleren Lappen des großen Gehirns; unten den *Grund* oder die *Basis*, welche auf dem Halse und vorn auf dem Gesichte ruht. Am Grunde befinden sich mehrere größere und kleinere Oeffnungen in der Schädelkapsel, durch welche die 12 Gehirnnervenpaare heraustreten. Das größte Loch, hinten am Grunde unter dem Hinterhaupte, das sogenannte große Hinterhauptsloch, dient zum Durchtritt des Verbindungstheiles zwischen Gehirn und Rückenmark (d. i. des verlängerten Markes).

Der Mensch hat den verhältnißmäßig größten Schädel, sowie er das relativ größte*), an Windungen und Rindengrau reichste und am künstlichsten gebaute Gehirn besitzt. Dieses giebt ihm aber die Befähigung weit verständiger als das Thier (mit seinem kleineren und einfacheren Gehirne) zu werden. Bei den verschiedenen Menschenracen zeigt die Größe und Form des Schädels nach der Culturstufe, auf welcher jede Race steht, auffallende Verschiedenheiten (s. S. 2). — Die Untersuchungen von Köpfen aus früheren Zeiten haben ergeben, daß der Schädel

*) Wenn die Gehirnmasse bei einigen wenigen sehr großen Thieren (Elephant u. s. w.) die des Menschengehirns übertrifft, so liegt dies darin, daß diejenigen Hirntheile, welche das Centrum für die zahlreicheren (dem größeren Körper nöthigen) Bewegungs- und Empfindungsnerven bilden, überwiegen. Die der geistigen Thätigkeit dienenden Gehirntheile (Rindengrau, Hirnwindungen) erreichen bei keinem Thiere die menschlichen Größen- und Formenverhältnisse.

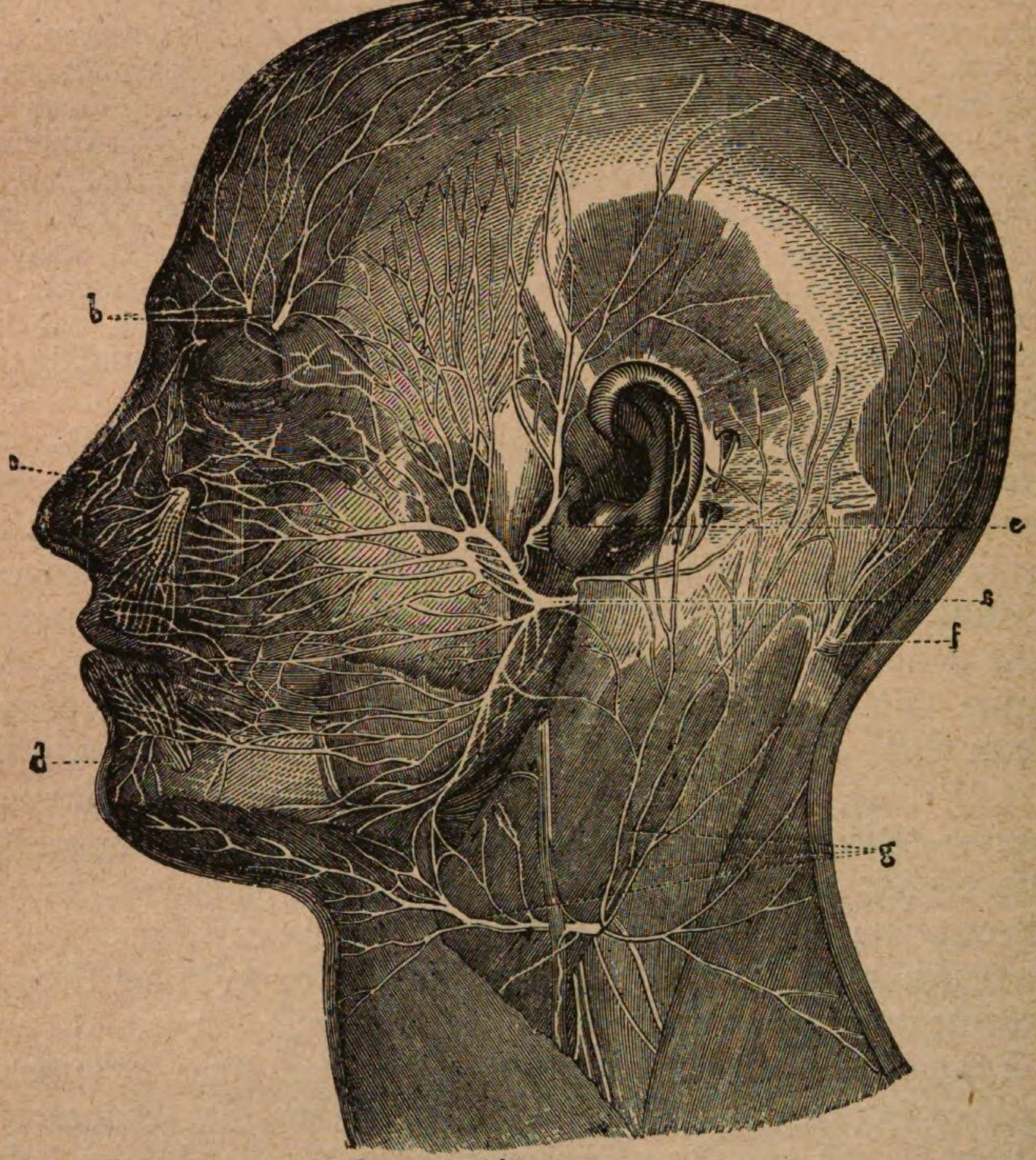
im Verlauf der Zeit immer größer und größer geworden ist, also ebenso auch das Gehirn und der Verstand.

Solange die Hirnkapsel noch knorpelig und in ihrer Entwickelung begriffen ist, berühren sich die einzelnen (Schädel-) Knochen, welche dieselbe zusammensetzen, noch nicht mit ihren Rändern. Mit dem fortschreitenden Wachsthum des Gehirns weichen sie verhältnißmäßig aus einander, wachsen aber gleichzeitig an ihren Rändern fort. Erst wenn das Gehirn ganz ausgewachsen ist, greifen die benachbarten Knochenränder fest in einander und dann ist die Knochenkapsel nicht mehr ausdehnbar. Als Andeutung der noch nicht vereinigten Knochenränder finden sich am Schädel des Neugebornen die Fontanellen, von denen der Laie die vordere über der Stirn das Blättchen nennt. Verwachsen die Schädelknochen krankhafter Weise zu früh mit einander, ehe das Gehirn noch ausgewachsen ist, so muß die gehörige Entwickelung des Gehirns verhindert und damit die geistige Entwickelung desselben gestört werden; ein solcher Mensch bleibt mit seinem zu kleinen Schädel für's ganze Leben blödsinnig (ein Kleinschädel, Microcephalus). Ebenso könnte aber auch der Schädel zu klein bleiben, wenn das Gehirn in seinem Wachsthume still stände und die ausdehnbare Schädelkapsel nicht weiter ausdehnte. — Die Verletzungen des Schädels können deshalb sehr gefährlich und für den Verstand sehr nachtheilig sein, weil sie im Gehirne bleibende Krankheitszustände erzeugen können.

2. **Gesicht** wird derjenige Theil des Kopfes genannt, welcher vorn unterhalb des Schädels liegt und nach oben durch die Augenbrauenbogen, unten durch den Unterkiefer, und seitlich von den Ohren umgrenzt wird. Gewöhnlich wird die Stirne noch dazu gerechnet und das Ganze dann Antlitz genannt. Die knöcherne Grundlage des Gesichts wird von den 14 Gesichtsknochen gebildet, von denen 13 unbeweglich mit einander verbunden sind und nur der Unterkiefer dicht vor dem Ohre mit dem Schläfenbeine ein Gelenk bildet. In diesem Unterkiefergelenke wird der Unterkiefer durch die Kaumuskeln bewegt. — Die knöchernen Höhlen im Gesichte bergen Sinneswerkzeuge, nämlich die beiden Augenhöhlen den Gesichtssinn, die Nasenhöhle den Geruchssinn und die Mundhöhle den Geschmackssinn. Außerdem bilden Nasen- und Mundhöhle auch noch die Eingänge für den Athmungs- und Verdauungsapparat, wie auch die Ausgänge für die Athmungs- und Sprachwerkzeuge. Jede dieser Höhlen hat einen besondern und beweglichen Vorbau, zum Schutze des in ihr geborgenen Sinnesorganes. So befinden sich vor dem Sehorgan die Augenlider mit den Wimpern, dem Augenbutter- und Thränenapparate, vor der Nasenhöhle ragt die äußere Nase mit den Nasenlöchern hervor, und in die Mundhöhle gelangt man durch den Mund zwischen den beiden Lippen. — Nach den auffälligen Theilen an verschiedenen Stellen des Gesichts bezeichnet man folgende Gegenden: die Augengegenden, die Nasengegend und die Mundgegend, die Unterkiefergegend (mit der Kinngegend in ihrer Mitte und der Kaumuskelgegend zur Seite), die Backengegenden unterhalb der Augengegenden, und seitlich darüber die Wangengegenden,

die Unterkinngegend, welche den Boden der Mundhöhle und den Uebergang zum Halse bildet. In der Haut und den Muskeln des Gesichts verbreiten sich sehr zahlreiche Nerven (s. Fig. 40) und Gefäße. Die Gesichtsmuskeln besorgen die Bewegungen der Augen= und Mundöffnung, des Ohres, der Nase, des Kinnes, der Stirn= und Kopfhaut.

Fig. 40.



Gesichtsnerven. a. Gesichtsnerv. b. Stirn=Oberaugenhöhlennerv. c. Ohr=Schläfennerv. d. Kinn=Nerv. e. Unteraugenhöhlennerv. f. Hinterhauptsnerv. g. Großer Ohrnerv, kleiner Hinterhauptsnerv und Halshautnerven.

Das menschliche Gesicht unterscheidet sich von dem thierischen hauptsächlich durch das rundliche Kinn, die vorspringende Nase, die gewulsteten Lippen und das weniger hervortretende Gebiß mit fast gleichhohen, dicht in ununterbrochener Reihe stehenden Zähnen. Der Charakter des Gesichts ist vorzugsweise abhängig von dem Vor= und Zurücktreten einzelner Gegenden, wie der Wangen, des Unterkiefers, der Stirn, des Gebisses, der Nase. (S. bei den verschiedenen Menschenracen S. 2. und bei Gesichtswinkel S. 3.)

Die Gesichtsmuskeln stehen durch die Gesichtsnerven, welche alle Bewegungen im Gesichte veranlassen, mit dem Gehirne in nahem Zusammenhange. Deshalb trägen sich auch die (besonders Gemüths-) Zustände des Gehirns leicht auf die Gesichtsmuskeln über und bedingen, gewöhnlich auch gegen unsern Willen, das Mienenspiel. Kehrt ein solches in derselben Weise öfters wieder, dann bleibt ein eigenthümlicher Ausdruck als vorwaltender Grundzug im Gesichte, den man die Miene, Physiognomie nennt. Dadurch wird das Gesicht der Spiegel der Seele (des Geistes, Verstandes). So erzeugen öftere Schmerzen und andauernder Kummer einen leidenden Zug im Gesichte, und Wer inwendig ein Schurke ist, trägt oft auch äußerlich eine Galgenphysiognomie. Bei aufgeregtem Gemüthszustande wird oft das Mienenspiel so lebhaft und ausdrucksvoll, daß man recht leicht den Zustand des Innern erkennen kann.

In der **Augengegend** bemerken wir: unter den Augenbrauen die Augenlidspalte zwischen dem oberen und unteren Augenlide; sie kann durch einen Ringmuskel verengert und geschlossen werden und endigt mit dem inneren und äußeren Augenwinkel. In der Tiefe des inneren Winkels befindet sich zum Sammeln der Thränen der Thränensee, auf dessen Boden die Augenbutter liefernde Thränenkarunkel als rothes Hügelchen sichtbar ist. Die freien Ränder der Lider sind mit den Wimpern besetzt und hinter diesen zeigen sich die Mündungen der Augenbutterdrüsen. In der Nähe des inneren Winkels ist im freien Rande des oberen und unteren Lides je eine kleine Oeffnung (der Thränenpunkt auf dem Thränenwärzchen) sichtbar, welche die Thränen aufnimmt, damit diese durch die Thränenkanälchen in den Thränensack gelangen. — In der Augenlidspalte ist der vordere Theil des Augapfels zu bemerken. Von ihm sieht man seitlich ein Stück der weißen Augenhaut (das sogenannte Weiße im Auge) und in der Mitte die durchsichtige uhrglasähnliche glänzende Hornhaut, hinter welcher die Regenbogenhaut als bunter (blauer, brauner) Ring und die Pupille als ein schwarzes Loch erscheinen. Zieht man die Augenlider vom Augapfel ab, so zeigt sich dieser und die innere Fläche der Lider mit der Bindehaut überkleidet. Unter dem oberen Lide am äußeren Augenwinkel treten die Thränen aus der Thränendrüse durch kleine Oeffnungen in der Bindehaut hervor.

In der **Nasengegend** ragt die äußere Nase hervor und an dieser unterscheidet man: die Wurzel, den Rücken, die Flügel und die Nasenlöcher. Durch letztere, zwischen denen die knorpelige Nasenscheidewand befindlich ist, gelangt man in die rechte und linke Hälfte der Nasenhöhle mit den drei Nasenmuscheln und Nasengängen. Beide Hälften öffnen sich nach hinten in den Schlundkopf (s. S. 74. Fig. 25).

In der **Mundgegend** zeigt sich der Mund zwischen der Ober- und Unterlippe; beide Lippen vereinigen sich in den Mundwinkeln. Oeffnet man den Mund und zieht die Lippen von den Zähnen ab, so erscheint das Zahnfleisch und zwischen diesem und jeder Lippe, vor den mittleren Schneidezähnen, das obere und untere Lippenbändchen. Durch den geöffneten Mund gelangt man zuerst in die Backenhöhle und nach Oeffnung der Zahnreihen von einander in die Mundhöhle (s. S. 80). In dieser kommt uns sofort die Zunge (mit Spitze, Wurzel, Rücken und Rändern) entgegen. Hebt man ihre Spitze auf, so ist in der Mitte das Zungenbändchen (eine Schleimhautfalte) und neben dieser rechts und links auf einem leistenartigen Vorsprung die Oeffnung von Speicheldrüsen zu sehen. Das Dach der Mundhöhle und gleichzeitig den Boden der Nasenhöhle bildet der Gaumen, vorn der harte, hinten der weiche Gaumen mit dem Zäpfchen. Neben diesem nehmen die Gaumen-

bögen die Mandeln zwischen sich. Der Ausgang der Mundhöhle heißt die Rachenenge und führt in den Schlundkopf (s. S. 74. Fig. 25).

In der **Kinn-** und **Unterkiefer-Gegend**, welche durch eine querlaufende Rinne von der Unterlippe getrennt ist, fällt das runde Kinn auf, dessen Spaltung durch eine senkrechte Grube für eine Schönheit angesehen wird. Seitwärts geht diese Gegend ohne deutliche Grenze in die Wangengegend über.

Die **Wangen-** und **Backengegend** liegt unter dem Auge und seitlich von der Nase, sie wird gewöhnlich als Backe bezeichnet und ihre Haut hat, wegen ihres Gefäß- und Blutreichthums, meist eine rothe Farbe.

Die **Kaumuskelgegend** befindet sich dicht vor dem Ohre (und der Ohrspeicheldrüse) und vor dem Seitentheile des Unterkiefers. Bewegt man den Unterkiefer auf- und abwärts, während man die Hand auf diese Gegend legt, so läßt sich deutlich das Bewegen des Unterkiefers in seiner Gelenkpfanne fühlen.

In der **Ohrgegend** tritt das äußere Ohr oder schlechtweg Ohr hervor, dessen Vertiefung die Ohrmuschel heißt und den Eingang in den äußeren Gehörgang umgiebt. Dieser führt bis zum Trommelfell, hinter welchem die Paukenhöhle ihre Lage hat (s. S. 99).

B. Rumpf.

Der Rumpf oder Stamm bildet seinem Umfange nach die Hauptmasse des menschlichen Körpers. Auf ihm sitzt der Kopf und an ihm hängen die Gliedmaßen, oben seitlich die Arme, unten die Beine. Man bezeichnet am Rumpfe: den Hals, den Oberleib oder die Brust, den Unterleib oder den Bauch, und das Becken. Seine hintere Fläche heißt der Rücken. Hier liegen mehrere Schichten langer und breiter Muskeln über einander, die theils die Wirbelsäule und damit den ganzen Rumpf und Hals nach hinten oder seitwärts beugen oder aufrecht erhalten, theils den Kopf bewegen, sowie beim Aus- und Einathmen thätig sind und zur Bewegung der Schulter und des Oberarmes dienen (s. Fig. 41). — Die feste Grundlage des Rumpfes, welche den Körper aufrecht erhält, wird von der Wirbelsäule oder dem Rückgrate gebildet (s. Fig. 42). Diese Knochensäule erstreckt sich, sanft schlangenförmig gekrümmt und von oben nach unten an Dicke zunehmend, in der Mitte des Rückens vom Kopfe bis zum Ausgange des Beckens herab. Sie wird deshalb in ihren einzelnen Abtheilungen als aus Hals-, Brust-, Bauch- und Beckentheil zusammengesetzt betrachtet. Im Innern der Wirbelsäule, im sogenannten Rückgratskanale, ist das Rückenmark (s. S. 48) verborgen und aus diesem Kanale treten die Rückenmarksnerven durch Oeffnungen an der Seite der Wirbelsäule heraus. — Die einzelnen durch Bänder verbundenen Knochen, durch deren Uebereinanderlagerung die Wirbelsäule aufgebaut ist, sind: 24 Wirbel (7 Hals-, 12 Brust- und 5 Bauchwirbel), das

Fig. 42.

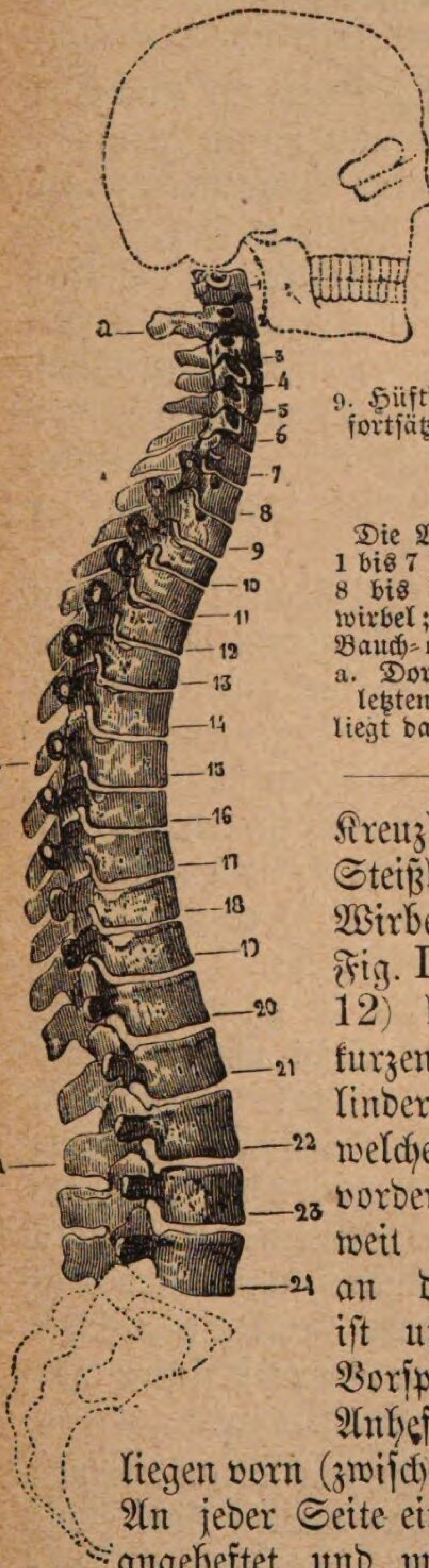


Fig. 41.

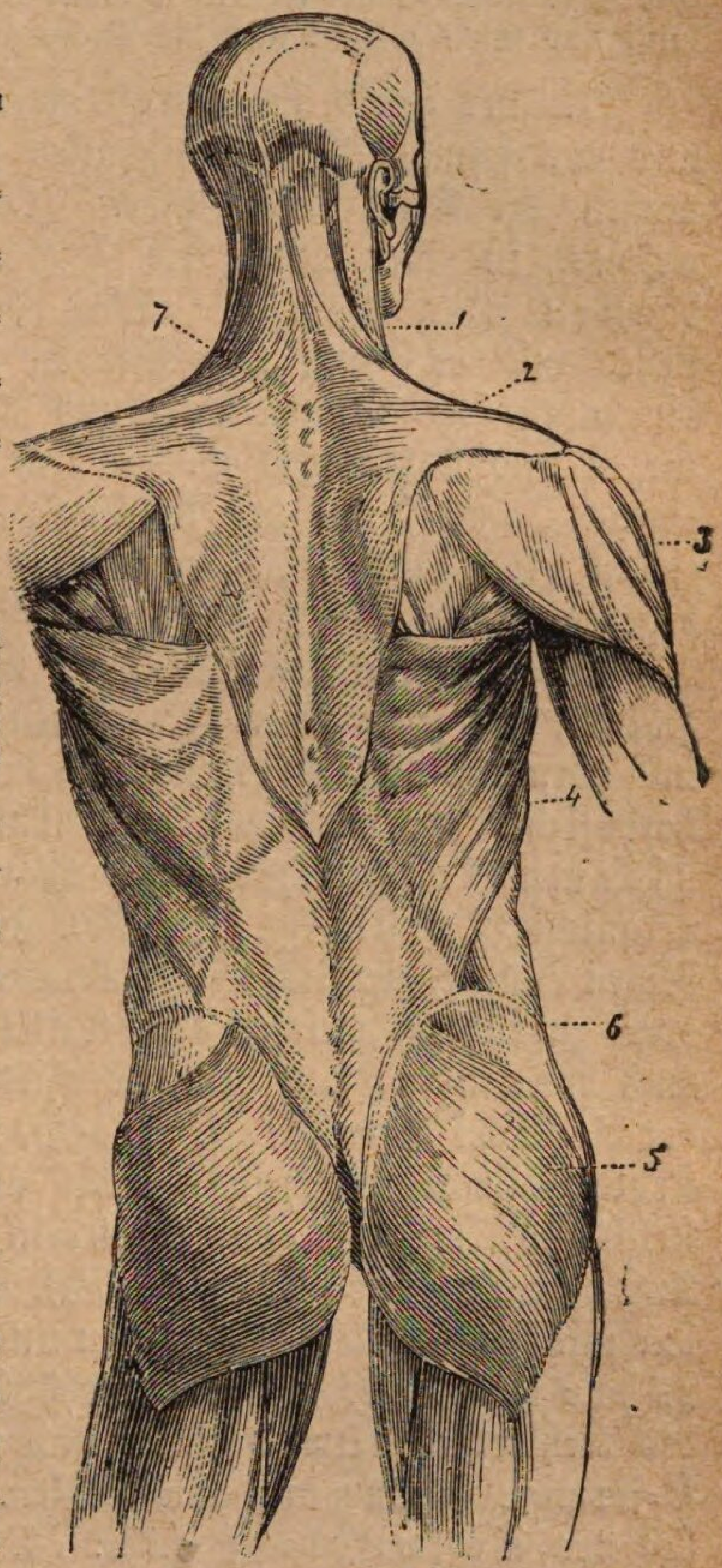


Fig. 41.
Muskeln am Rücken.
1. Kopfnicker. 2. Mönchskappenmuskel. 3. Deltaförmiger Muskel. 4. Großer Rückenmuskel. 5. Großer Gesäßmuskel. 9. Hüftkamm. 7. Dornfortsätze der Wirbel.

Fig. 42.
Die Wirbelsäule.
1 bis 7 die Halswirbel; 8 bis 19 die Rückenwirbel; 20 bis 24 die Bauch- o. Lendenwirbel; a. Dornfortsätze. Am letzten Lendenwirbel liegt das Kreuzbein an.

Kreuzbein und das Steißbein. Jeder Wirbel (s. Taf. I. Fig. IV. V. Seite 12) bildet einen kurzen hohlen Cylinder oder Ring, welcher an seiner vorderen Hälfte weit dicker als an der hinteren ist und mehrere Vorsprünge zur Anheftung von Muskeln besitzt. Zwischen den Wirbeln liegen vorn (zwischen den Wirbelkörpern) elastische Knorpelscheiben. An jeder Seite eines jeden der 12 Brustwirbel ist eine Rippe angeheftet und mit dem Kreuzbeine tritt der Beckenknochen zur Bildung des Beckens zusammen.

Die einzelnen Wirbel des Rückgrates können das Rückenmark durch falsche Bewegungen nicht beschädigen, weil sie durch Bänder und Knorpel sehr fest mit einander verbunden sind, allein der vielen Gelenke wegen besitzt die Wirbelsäule trotzdem eine ziemlich große Beweglichkeit. — Die Wellenkrümmung der Wirbelsäule ist durchaus nöthig für den aufrechten Gang des Menschen, sie ist

eine Eigenthümlichkeit der menschlichen Skeletbildung. Denn da die Wirbelsäule ihre Lage nicht in der Mitte, sondern im hinteren Theile des Rumpfes hat, so kann das Gleichgewicht und die Tragkraft derselben nur so ermöglicht werden.

1. Der **Hals** ist das oberste, walzenförmige Stück des Rumpfes und das schmale Verbindungsglied zwischen Kopf und Brust, gewissermaßen der Stiel des Kopfes. Seine hintere oder Rückenfläche, an welcher in der Mitte die 7 Halswirbel fühlbar sind, heißt Nacken oder Genick. Die Länge und die Stärke des Halses stehen mit der Größe und Schwere des Kopfes in einem gewissen bedingenden Verhältnisse, große und schwere Köpfe sitzen in der Regel auf kurzen und starken Hälsen. — Am Halse befinden sich nur wenige ihm eigene Organe, nur der Kehlkopf und die Schilddrüse, die meisten ziehen blos durch ihn herab oder hinauf, um sich anderswohin zu begeben.

Besieht man den Hals von vorn, so tritt, bei nicht zu fetten Hälsen, an jeder Seite ein Wulst hervor, der sich schräg von außen und oben aus der Ohrgegend nach innen zum Brustbeine (zur Kehlgrube) herabzieht. Er wird von dem dicht unter der Haut liegenden Kopfnickemuskel gebildet, dessen angeborne Verkürzung den schiefen Hals veranlaßt (Taf. III. Fig. I. S. 20). Im dreieckigen Raume innerhalb dieser beiden Wülste, ziemlich in der Mitte des Halses ist ein Vorsprung sichtbar oder zu fühlen, welcher dem Kehlkopfe (s. S. 107) angehört und auch Adamsapfel genannt wird. Dicht unter diesem Vorsprunge hat die Schilddrüse (s. S. 109) ihre Lage. Sie ist an die vordere Kehlkopfsfläche angeheftet, reicht aber noch ein Stück unterhalb des Kehlkopfs, oft bis zum Brustbein herab und verdeckt deshalb den Anfang der Luftröhre (s. S. 70). Die letztere hängt nach oben unmittelbar mit dem Kehlkopfe zusammen und erstreckt sich dicht vor der Speiseröhre (s. S. 74) in die Brusthöhle zu den Lungen herab. Oberhalb des Kehlkopfes, etwas hinter und unter dem Kinn, kann man das U-förmige Zungenbein fühlen. Hinter dem Kehlkopfe befindet sich der Schlundkopf (s. S. 74. Fig. 25), der offene fleischige und sackförmige Speisezubringer für die geschlossene Speiseröhre.

Zu beiden Seiten des Halses, die sich bis zu den Schlüsselbeinen heraberstrecken und dicht über diesen Knochen etwas vertieft sind, fühlt man bei aufgelegtem Finger, oder sieht wohl auch, das Klopfen (Pulsiren) der Halspulsader (Carotis). Diese fast kleinfingerdicken Pulsadern (eine rechte und eine linke) schaffen das Blut aus der großen Körperpulsader zu allen Theilen des Halses und Kopfes hinauf. Neben ihr liegt eine große Blutader (die innere Drosselader), welche das Blut aus den genannten Theilen zum Herzen zurückführt. Auch

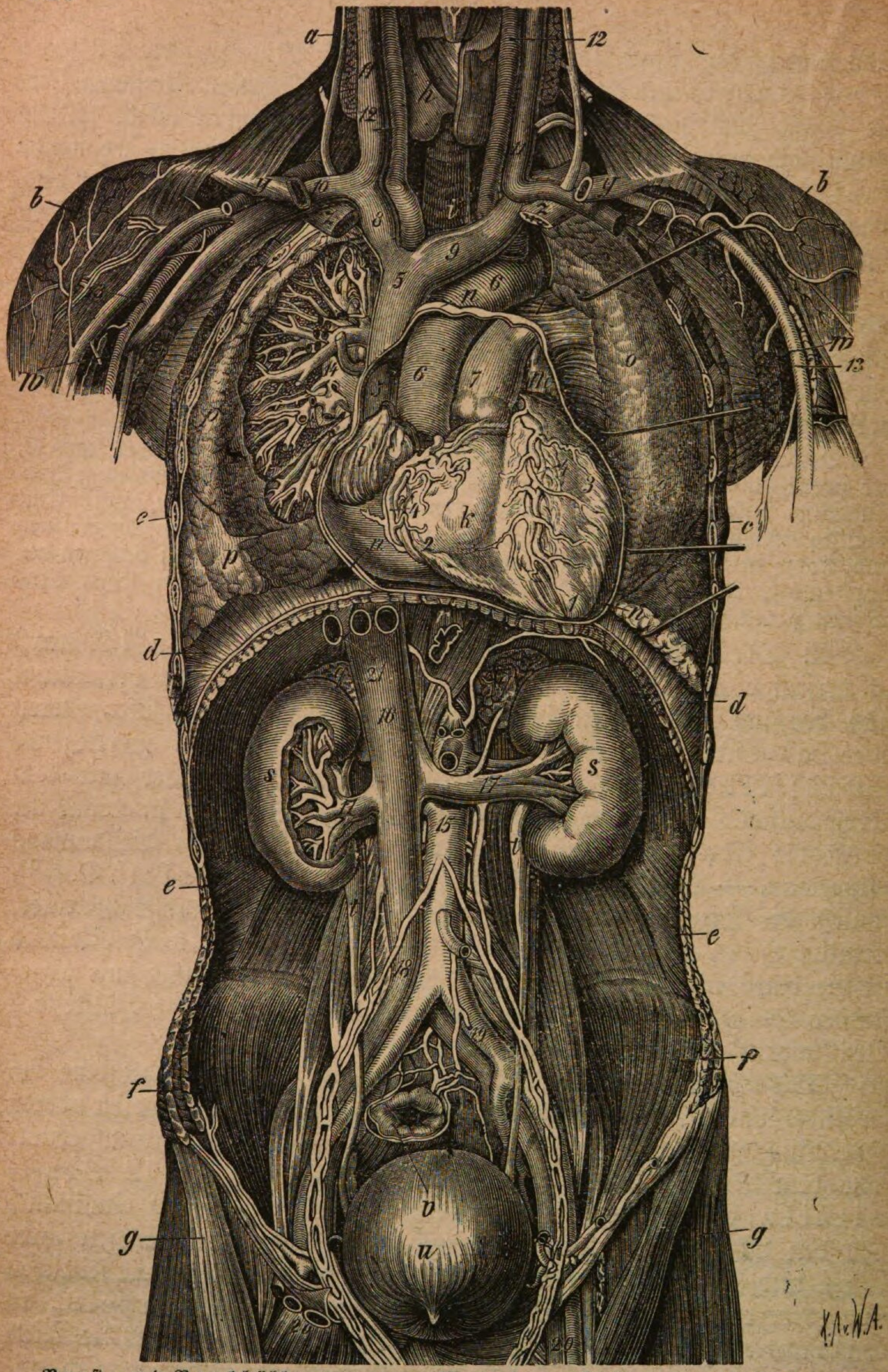
dicht unter der Haut läuft noch eine solche Blutader (die äußere Drosselader) und diese schwillt beim Singen, Schreien, Pressen u. s. w. oft so an, daß sie wie ein graublauer Strang sichtbar wird. Diese Blutgefäße werden von vielen Lymphgefäßen mit (Hals-) Lymphdrüsen begleitet, und zwischen und neben ihnen ziehen sich Nervenstämme, wie der Lungenmagen-, Zwerchfell- und sympathische Nerv (Sympathicus) u. s. w., zur Brusthöhle herab.

Am hinteren Theile des Halses oder am Nacken, an welchem sich oben unter dem Hinterhaupte die Nackengrube befindet, lagern unter dicker Haut mehrere Schichten kräftiger Nackenmuskeln, welche den Kopf halten und bewegen, sowie die Schulter und den Arm erheben können.

Der erste Halswirbel heißt Atlas oder der Träger (nämlich des Kopfes), der zweite Halswirbel ist der Umdreher, weil sich um eine zahnförmige Verlängerung desselben der Atlas sammt dem Kopfe seitwärts drehen kann. Eine tödtliche Verrenkung kann hier zu Stande kommen, wenn Kinder von Erwachsenen beim Kopfe in die Höhe gehoben werden. — Die Halsmuskeln bewegen den Kopf und Hals, sowie auch die Zunge und den Kehlkopf; beim tiefen Einathmen ziehen sie das Brustbein und die Rippen nach oben.

2. Der **Oberleib** oder die **Brust**, der Brustkasten (Thorax), ist derjenige Theil des Rumpfes, aus welchem der Hals herausragt und der sich nach unten in den Bauch fortsetzt. An seiner oberen oder Hals-Grenze bemerkt man sofort an jeder Hälfte das querliegende Schlüsselbein, an dessen äußerem Ende die Schulter mit dem Arme ansitzt. Die untere oder Bauch-Grenze deutet sich in der Mitte durch die Magen- oder Herzgrube, seitlich durch die unteren Rippen an. — Die Höhle des Brustkastens, die Brusthöhle (s. S. 66), schließt die Hauptorgane des Blutkreislaufs- und Athmungsapparates, nämlich Herz und Lungen, ein. — Die Gestalt des Brustkastens ist die eines kegelförmigen Fasses, welches oben enger und mit abgestutzter Spitze, unten weiter ist. Gewöhnlich ist die rechte Hälfte des Brustkastens etwas weiter als die linke.

Das knöcherne Gerüste des Brustkastens bildet eine bewegliche, tonnenförmige, durchbrochene Kapsel mit einer kleineren oberen Halsöffnung und einer weiteren unteren Bauchöffnung. Es wird aufgebaut: von dem Bruststücke der Wirbelsäule, welches aus den 12 Brustwirbeln besteht und die Mitte der hinteren Brustwand einnimmt; von den 24 Rippen (12 Stück auf jeder Seite), welche wegen ihrer Länge und Krümmung ebenso zur Bildung der hinteren, wie seitlichen und vorderen Brustwand beitragen; von den Rippenknorpeln, an den vorderen Enden der Rippen, und vom Brustbeine, welches die Mitte der vorderen Wand bildet. Alle diese Gerüsttheile sind beweglich mit



Brust- und Bauchhöhle, von vorn geöffnet; in der letzteren sind die Verdauungsorgane entfernt und die Theile an der hintern Bauchhöhlenwand sichtbar. a. Hals. b. Schulter.

einander vereinigt und können durch Muskeln so bewegt werden, daß die Brusthöhle, wie ein Blasebalg, weiter und enger gemacht werden kann. Diese Erweiterung und Verengerung des Brustkastens, beim Ein- und Ausathmen, ist zum Theil in unsern Willen gegeben und läßt sich zur Unterstützung des Athmungsprocesses und Blutlaufes benutzen (s. S. 66). — Das Fleisch am Brustkasten wird von Brust- und Rückenmuskeln gebildet, von denen die meisten beim Ein- und Ausathmen thätig sein können und auch den Arm und die Schulter bewegen helfen. Das Fleisch zwischen den Rippen wird von den Zwischenrippenmuskeln gebildet. — Den hinteren Theil der Brust nennt man gewöhnlich den Rücken. In seiner Mitte sind die Brustwirbel deutlich sichtbar und fühlbar. Oben neben der Brustwirbelsäule treten rechts und links die Schulterblätter deutlich hervor.

Oeffnet man die Brusthöhle (s. Fig. 23., S. 68, Taf. X, S. 120), so giebt sich als Boden derselben das Zwerchfell (s. S. 66) zu erkennen welches eine quer liegende fleischige, in seiner Mitte sehnige Scheidewand zwischen Brust- und Bauchhöhle bildet. Dieser Muskel ist nach oben, in die Brusthöhle hinein, gewölbt und zieht sich beim Einathmen in die Bauchhöhle herab, wodurch die Brusthöhle erweitert wird. Auf der oberen gewölbten (Brust-) Fläche des Zwerchfells ruhen die Lungen und das Herz. — Die Mitte der Brusthöhle, doch etwas in die linke Brusthälfte hineinragend, nimmt das Herz (siehe S. 32) ein. Es ist vom Herzbeutel umhüllt und steht an seinem oberen breiten Theile mit den großen Gefäßstämmen, nämlich mit der Lungen- und großen Körperpulsader, mit den Hohladern und Lungenblutadern, in unmittelbarem Zusammenhange. — Zu beiden Seiten des Herzens wird jede Brusthälfte von einer Lunge (s. S. 68) ausgefüllt, welche mit ihrem Brustfellsacke verwachsen ist. — Zwischen Herzbeutel und Brustfell läuft vorn in der Brusthöhle auf jeder Seite ein Zwerchfellsnerv. — Hinter dem Herzen, vor und zur Seite der Wirbelsäule findet man: das Endstück der Luftröhre und ihre beiden Aeste, sodann die Speiseröhre, den Milchbrustgang, die große Körper-

---

c. Brustkasten-Wand. d. Zwerchfell. e. Bauch-Wand. f. Becken. g. Oberschenkel. h. Schilddrüse und Kehlkopf. i. Luftröhre. k. Herz. l. Rechte Vorkammer. m. Linke Vorkammer. n. Herzbeutel. o. Linke Lunge (nach außen gezogen, um die Lungenwurzel zu sehen). p. Rechte (abgetragene) Lunge (mit den Lungengefäßen). q. Nebenniere. r. Ende der durchschnittenen Speiseröhre. s. Niere. t. Harnleiter. u. Harnblase. v. Mastdarm. w. Achselhöhle. y. Schlüsselbein. z. Erste Rippe.

1. Herzspitze. 2. Rechte Herzkammer. 3. Linke Herzkammer. 4. Herzadern. 5. Obere Hohlader. 6. Große Körperpulsader (Aorta). 7. Lungenpulsader. 8. Rechte und 9. linke gemeinschaftliche Drosselader. 10. Schlüsselbeinader. 11. Innere Drosselader. 12. Hals-Kopfpulsader. 13. Achselpulsader. 14. Lungenadern. 15. Große Bauchpulsader (Aorta). 16. Untere Hohlader. 17. Nierenadern. 18. Beckenblutader. 19. Beckenpulsader. 20. Schenkel-Puls- u. Blutadern und Schenkel-Nerv aus dem Schenkelkanal austretend. 21. Leberblutadern (die an der Leber abgeschnitten sind und sich in die untere Hohlader einmünden).

pulsader, die unpaarige Blutader, den Lungenmagen- und den sympathischen Nerven.

Der Brustkasten zeigt sich bei verschiedenen Menschen von verschiedener Größe und Form, entweder lang oder kurz, schmal oder breit, flach oder gewölbt. Da nun von der Größe und Beweglichkeit desselben das bessere oder schlechtere Vorsichgehen des Athmungsprocesses mit abhängig ist, so muß man dahin streben, dem Brustkasten die gehörige Ausdehnung zu verschaffen und seine Athmungsmuskeln zu kräftigen. Dies läßt sich aber durch tiefes und langsames kräftiges Ein- und Ausathmen, durch zweckmäßige Bewegung der Brust- und Armmuskeln, sowie durch Vermeidung beengender Kleidungsstücke erreichen. — Der weibliche Brustkasten erleidet hauptsächlich durch die Schnürbrust und das feste Binden der Unterrocksbänder Verengerung und Mißgestaltung. Auch die Turnergürtel können schaden.

3. Der **Unterleib** oder **Bauch** ist die größte Abtheilung des Rumpfes und schließt in seiner Höhle (der Bauchhöhle) die Baucheingeweide ein. Er liegt zwischen Brust und Becken und wölbt sich mit seiner vorderen Wand mehr oder weniger rundlich hervor. Die seitlichen Gegenden desselben, zwischen Brustkasten und Hüften, werden, ihrer leichten Eindrückbarkeit wegen, Bauchweichen oder auch Flanken genannt. An der hinteren oder Rückenfläche heißen die Stellen neben dem Rückgrate Lenden- oder Nierengegenden. — Die Wandungen des Bauches sind größtentheils weich und fleischig (Bauchmuskeln); nur an seiner hinteren Wand findet man Knochen, nämlich die 5 Bauch- oder Lendenwirbel, sowie an seiner oberen (Brust-) Grenze die 5 letzten Rippen. Die Bauchmuskeln umhüllen, stützen und bewegen nicht nur die Baucheingeweide, sondern dienen auch zum Vor- und Seitwärtsbeugen des Oberkörpers.— Die vordere Bauchwand, auch geradehin Bauch genannt, zeigt oben in der Mitte am Ende des Brustbeins, im vorderen Ausschnitte des Brustkastens, die Magengrube (oder fälschlich Herzgrube). Fast im Mittelpunkte des Bauches, also unterhalb der Magengrube, befindet sich der Nabel. Die untere Grenze des Bauches, wo dieser an das Becken stößt, heißt die Leistengegend und unter dieser befindet sich die Schenkelbeuge. An diesen Stellen hat die fleischige und sehnige Bauchwand einige dünne Stellen und Lücken (den Leisten- und Schenkelkanal), durch welche nicht selten Stücke von Baucheingeweiden (besonders Darm und Netz, s. bei Bauchhöhle) aus der Bauchhöhle heraus und unter die Bauchhaut treten. Die so entstehenden Geschwülste werden Bauchbrüche, Bruchschäden, genannt. Sie verlangen durchaus das Tragen eines ganz passenden Bruchbandes.

Die **Bauchhöhle** (s. Taf. X. S. 120) ist weit umfangreicher als man nach dem äußeren Umfange des Bauches vermuthen sollte. Dies kommt daher, weil ihr Dach vom Zwerchfelle (s. S. 66) gebildet wird, welches

sich unterhalb der letzten Rippen nach oben in die Brusthöhle hinein wölbt. Auch dehnt sich diese Höhle noch herunter bis in das große Becken aus. — Nach Eröffnung der Bauchhöhle fällt sofort der dünne, glatte und glänzende, bläulichweiße Ueberzug auf, den die meisten Baucheingeweide und die Bauchwände besitzen; er heißt Bauchfell (s. S. 79). Eine fetthaltige Verlängerung desselben hängt über die Därme hinweg (wie ein Vorhang), sie hat den Namen großes Netz, einige andere dienen zur Anheftung der Därme und werden Gekröse genannt.

Betrachten wir nun die Baucheingeweide in ihrer Lage, so finden wir im obersten Theile der Bauchhöhle, gleich unter dem Zwerchfelle: die Leber (s. S. 86) am weitesten rechts, links daneben (hinter der Magengrube) den Magen (s. S. 82) und am weitesten links, an den Magengrund angeheftet, die Milz (s. S. 43). Heben wir den Magen in die Höhe, so wird hinter demselben die Bauchspeicheldrüse (s. S. 88) sichtbar. Schlagen wir die Leber nach oben so um, daß deren untere Fläche zu sehen ist (s. Fig. 26. S. 74), so kommen an derselben die Gallenblase und die größeren Gallenwege, sowie die Pfortader (s. S. 38) zum Vorschein, darunter aber der Zwölffingerdarm.

Unterhalb der Leber, des Magens und der Milz zieht sich der Quergrimmdarm (s. S. 86) von der rechten zur linken Seite der Bauchhöhle quer herüber (von der Leber zur Milz). Er wird, wenn wir ihn außen am Bauche bezeichnen wollten, etwa zwischen Magengrube und Nabel zu liegen kommen. Das aufsteigende und absteigende Stück dieses Grimmdarms (s. S. 85) liegen im Seitentheile der Bauchhöhle, der aufsteigende Grimmdarm in der rechten Seite, der absteigende mit der Sförmigen Krümmung in der linken Seite. So werden vom queren, aufsteigenden und absteigenden Grimmdarme die Gekrösdärme (der Leer- und der Krummdarm, s. S. 85) oben und seitlich umgrenzt, denn diese füllen den ganzen mittleren und unteren Theil der Bauchhöhle aus. Da wo der Dünndarm in den Dickdarm übergeht, das ist rechts unten in der Bauchhöhle, befindet sich noch der Blinddarm mit dem Wurmfortsatze (s. S. 85).

Entfernen wir die genannten, der Verdauung dienenden Eingeweide aus der Bauchhöhle, so kommt die hintere Wand dieser Höhle zu Gesicht und an dieser (s. Fig. 26. S. 74) in der Mitte die 5 Lendenwirbel; vor diesen die große Körperpulsader (Bauch-Aorta) mit den Ursprüngen großer Eingeweidepulsadern, die von dem Sonnengeflecht (s. S. 53) umsponnen sind, und die untere Hohlader, sowie viele Lymphgefäße mit dem Anfangsstücke des Milchbrustganges. Zu beiden Seiten der Lendenwirbelsäule lagert, von viel weichem Fette umhüllt eine Niere mit der Nebenniere. Aus dem

inneren Rande der Niere ragt das Nierenbecken heraus und dieses setzt sich nach unten in den Harnleiter fort.

4. Das **Becken** bildet die unterste Abtheilung des Rumpfes; es dient demselben beim Sitzen als Grundlage und den Beinen zur Anheftung. Das Knochengerüste des Beckens (s. Taf. I. Fig. III. S. 12) bildet einen aus mehreren Knochenstücken zusammengesetzten Ring oder eine becherförmige Knochenkapsel, deren vordere Hälfte beim Stehen auf den Köpfen der Oberschenkelbeine ruht und dessen hintere Hälfte die Wirbelsäule trägt. Die Knochen an der hinteren Beckenwand sind: das Kreuzbein und das Steißbein; die vordere und die seitliche Wand wird vom (rechten und linken) großen Beckenknochen gebildet. An dem letzteren Knochen wird das obere schaufelförmige Stück Hüftbein, das untere Sitzbein und das vordere Schambein genannt. An der Seite des Beckenknochens befindet sich zur Aufnahme des Schenkelkopfes und zur Bildung des Hüftgelenks eine tiefe Grube, die Pfanne. Das knöcherne Beckengerüste, welches in eine obere Abtheilung, das große Becken, und in eine untere oder das kleine Becken zerfällt, ist äußerlich mit vielen starken Muskeln umlagert, von denen die meisten der Bewegung der Beine dienen. Der obere Rand oder der Kamm des Hüftbeins wird im gewöhnlichen Leben die Hüfte genannt und bildet die seitliche Grenze zwischen Bauch und Becken. Am Sitzbein heißt der untere kolbige Winkel der Sitzknorren. Auf diesem ruht unser Körper beim Aufrechtsitzen.

Der innere Raum des Beckens oder die Beckenhöhle gehört mit ihrer oberen, weiten und schüsselförmigen Abtheilung noch der Bauchhöhle an und wird von Därmen (von einem Theile des Gekrösdarmes, des Grimmdarmes, sowie vom Blinddarme) ausgefüllt. Die untere engere Höhle, die des kleinen Beckens, birgt vorn die Harnblase (s. S. 120 Taf. X.) und hinter dieser den Mastdarm (s. S. 74 Fig. 26). Durch die Oeffnungen in der Wand des kleinen Beckens treten zahlreiche und große Nerven und Gefäße heraus zu den äußeren Beckentheilen und den Beinen.

C. Gliedmaßen.

Die Gliedmaßen oder Extremitäten hängen dem Rumpfe an und bestehen aus mehreren Abtheilungen, die durch Gelenke mit einander verbunden sind. An jeder Abtheilung bezeichnet man zwei Flächen und zwei Ränder: die vordere oder Gesichts- und die hintere oder Rückenfläche, einen äußeren und einen inneren Rand. Es giebt obere und untere Gliedmaßen.

1. Die **oberen Gliedmaßen** oder die Brustglieder, die Arme, (s. S. 12. Taf. I. Fig. VI.) hängen bei aufrechter Stellung des Menschen vom oberen Theile des Brustkastens bis etwa zur Mitte des Oberschenkels herab und können mit ihrem untersten Theile, der Hand, vermöge ihrer Gelenke, alle Gegenden des Körpers berühren. Die Arme sind, nebst der Zunge, die beweglichsten Theile des menschlichen Körpers. — Die Pendelbewegungen der Arme gleichen die seitlichen Schwankungen des Leibes beim aufrechten Gange aus. Ihre Wurfbewegungen unterstützen ihn beim Laufen und Springen. Man unterscheidet am Arme die Schulter, den Oberarm, den Unter- oder Vorderarm und die Hand.

a. Die **Schulter** oder **Achsel**. Der höchste Theil des Armes, welcher dem Körper in seinem Obertheile die volle Breite giebt, wird vorn vom Schlüsselbeine, hinten vom Schulterblatte gebildet. Das letztere trägt die Gelenkgrube für den Oberarm (d. i. das Achselgelenk), das erstere hält wie ein Strebepfeiler das Schulter- und Achselgelenk in gehöriger Entfernung vom Brustkasten und schafft so dem Arme die nöthige Freiheit in seinen Bewegungen. Unterhalb des Achselgelenkes befindet sich zwischen starken Muskeln die Achselhöhle, in welcher eine große Puls- und Blutader, sowie viele dicke Armnerven und zahlreiche Lymphdrüsen verborgen liegen.

b. Der **Oberarm** ist das vom Achsel- bis Ellenbogengelenk reichende Stück des Armes; er besitzt nur einen Knochen, das Oberarmbein. Dieser Knochen ist ringsum von Muskeln umgeben, die den Vorderarm bewegen. Die Hauptpulsader läuft an der inneren Fläche des Oberarmes herab.

c. Der **Vorder**- oder **Unterarm**, welcher seine Lage zwischen Ellenbogen- und Handgelenk hat, wird in seiner knöchernen Grundlage von 2 Knochen gebildet, vom Ellenbogenbeine an der inneren oder kleinen Fingerseite, und von der Speiche an der äußeren oder Daumenseite. Die Muskeln am Vorderarme können die Speiche, die Hand und die Finger bewegen.

d. Die **Hand**, an welcher man die Hohlhand und den Handrücken unterscheidet, zerfällt in die von 8 kleinen Knöchelchen gebildete Handwurzel (d. i. das oberste an das Handgelenk stoßende Stück), in die Mittelhand, mit 5 Knochen, und in die 5 Finger (den Daumen-, Zeige-, Mittel-, Ring- und kleinen Finger), von denen, mit Ausnahme des Daumens, jeder 3 Glieder hat; das dritte Glied trägt den Nagel. — In der Hohlhand liegen zwei Pulsaderbögen und zahlreiche Nerven. Auf dem Handrücken sind die straffen Flechsen, welche den langen, vom Vorderarme herabkommenden Streckmuskeln der Finger angehören, deutlich fühl- und sichtbar.

2. Die **untere Gliedmaße** oder das Bein, (s. S. 12. Taf. I. Fig. VII, VIII u. IX.) das Organ des Stehens und Fortschreitens, hängt von der Seite des Beckens herab und bildet beim Erwachsenen ziemlich die Hälfte der ganzen Körperlänge. Es zerfällt in den Oberschenkel, den Unterschenkel und den Fuß.

a. Der **Oberschenkel**, welcher sich vom Hüftgelenke bis zum Kniegelenke erstreckt, besitzt nur einen einzigen, mit starken Muskeln umgebenen Knochen, das Oberschenkelbein. Der Gelenkkopf dieses Knochens ist in die Pfanne des Beckenknochens eingefügt und wird hier durch Luftdruck festgehalten, selbst

dann, wenn man (an der Leiche) die Muskeln um das Hüftgelenk herum, sowie dessen Kapselband durchschneidet. Ein starkes Band (das sogen. runde Schenkelband), welches im Hüftgelenke selbst liegt, ist zwischen der Pfanne und dem Schenkelkopf angewachsen, es beschränkt die Drehbewegung des Oberschenkels. An seiner vorderen und hinteren Fläche verlaufen zwischen den vom Becken entspringenden Muskeln (die den Ober- und Unterschenkel bewegen können) große Nerven und Gefäße.

b. Das **Knie**, mit der Kniegelenkhöhle im Innern, wird vom unteren Ende des Oberschenkelknochens, dem obersten Stücke des Schienbeins und vorn von der Kniescheibe gebildet. In der Kniekehle, d. i. der Grube an der hinteren Fläche des Kniegelenks, liegen ziemlich starke Gefäße und Nerven.

c. Der **Unterschenkel** reicht vom Knie- bis zum Fußgelenk und besitzt 2 Knochen, von denen der starke, an der inneren oder an der Seite der großen Zehe liegende, das Schienbein, der dünne, nach außen in der Richtung der kleinen Zehe liegende, das Wadenbein heißt. Beide Knochen sind am Fußgelenke mit je einem Knorren versehen, welcher als Knöchel bezeichnet wird. Die starken Muskeln an der hinteren Fläche des Unterschenkels, welche die Wade bilden und besonders beim Tanzen wirken, vereinigen sich zu der an die Ferse angehefteten Achillessehne.*)

d. Der **Fuß**, mit der Fußsohle und dem Fußrücken, hat in seinem Baue große Aehnlichkeit mit der Hand. Er zerfällt in die Fußwurzel (mit 7 Knochen), in den Mittelfuß (mit 5 Knochen) und in die 5 Zehen mit ihren Gliedern. — In der Fußsohle liegen zwei Pulsaderbögen und ziemlich starke Nerven.

Lebenslauf des Menschen.

Allen organischen Körpern oder Organismen (also den Menschen, Thieren und Pflanzen) kommt eine gewisse Dauer ihres Daseins (Lebensdauer) zu und während dieser durchlaufen sie eine gesetzmäßige Reihe von bestimmten Bildungsperioden, die man Entwickelungsstufen, Lebensabschnitte, Lebensalter, nennt. Bei jedem Organismus nehmen wir wahr, daß er entsteht, zu einer bestimmten Stufe der Vollkommenheit (Reife) gelangt, auf dieser einige Zeit verweilt und sich fortpflanzt, und sodann allmählich wieder an der früheren Vollkommenheit abnimmt, bis er endlich zu Grunde geht.

Der Mensch durchläuft nach seiner Geburt einen Zeitraum der Unreife, der Reife und des Welkens. Ein jeder dieser Zeiträume

*) Der Name Achillessehne schreibt sich höchst wahrscheinlich davon her, daß der griechische Held Achilles, den die Mythe nur an dieser Stelle verwundbar sein ließ, an den Folgen eines Pfeilschusses (von Paris) in die Ferse starb. Achill's Mutter, Thetis, hatte nämlich in Folge eines Orakelspruches ihren Sohn, um ihn unverwundbar zu machen, in den Styx getaucht und dabei an der Ferse gehalten, so daß diese nicht mit eingetaucht wurde und verwundbar blieb. — Man könnte den Namen aber auch daher leiten, daß Achill die Leiche des Hector mit Riemen, die er um diese Sehne zog, an seinem Triumphwagen befestigte.

läßt wieder mehrere Abschnitte mit besondern Erscheinungen erkennen, die sich aber nicht ganz genau nach Jahren eintheilen lassen, da die einzelnen Epochen, wie auch schon aus der ganz allmählichen Ausbildung des Körpers hervorgeht, nicht scharf von einander gesondert sind, sondern nur allmähliche Uebergänge in einander machen. Auch hat Klima, Lebensweise, Geschlecht, Erziehung, Körperbeschaffenheit u. s. w. Einfluß auf die Dauer der einzelnen Lebensabschnitte.

A. Der Zeitraum der **Unreife**, welcher sich durch das fortwährende Wachsthum des Körpers und das Entfalten seiner Form charakterisirt, dauert von der Geburt bis zum Anfange der Reife, welche bei uns zu Lande beim weiblichen Geschlechte etwa um das 20., beim männlichen um das 24. Lebensjahr eintritt. Er zerfällt in die Kindheit und Jugend oder in folgende Epochen:

1. Das Alter des **Neugebornen** umfaßt die ersten 6 bis 8 Lebenstage. Das Treiben des Neugebornen (der etwa 49½—57½ Centimeter lang, 6 bis 7 Pfund schwer ist) besteht nur darin: zu athmen, zu schlafen, Milch zu trinken, zu schreien, Urin und Stuhl zu entleeren.

2. Das **Säuglings**-Alter begreift die ersten 9 bis 12 Monate des Lebens in sich und reicht bis zum Entwöhnen des Kindes von der Mutterbrust. In dieser Lebensepoche erwachen allmählich die Sinne und rufen im Gehirne die ersten Spuren von Thätigkeit hervor. Uebrigens geht das Wachsthum des jetzt durch reichliche Fettablagerung runder werdenden Körpers ziemlich schnell vor sich und es brechen im 7., 8. oder 9. Monate die ersten Milchzähne (gewöhnlich zuerst die beiden mittleren unteren Schneidezähne) hervor.

3. Das **Kindes**-Alter oder das Alter der Milchzähne (welche zu Ende des 2. Jahres in der Regel alle 20 vorhanden sind) fängt mit dem Ende des ersten Jahres an und endet mit dem eintretenden Zahnwechsel um das 7. Jahr. Dieses Alter, welches sich durch eine verhältnißmäßig rasche körperliche und geistige Ausbildung vor allen anderen Lebensaltern auszeichnet, läßt sich in das erste und zweite Kindesalter trennen. — Das erste Kindesalter umfaßt das 2., 3. und bei etwas zurückgebliebenen Kindern auch noch das 4. Jahr. Das Kind lernt stehen, kauen, sprechen und entwickelt einen großen Nachahmungstrieb. — Das zweite Kindesalter begreift das 5., 6. und bei vielen in der Entwickelung zurückgebliebenen Kindern auch noch das 7. Lebensjahr in sich.

4. Das **Jugend**- (Knaben- und Mädchen-) Alter umfaßt die Schuljahre und reicht in unserm Klima etwa vom 7. oder 8. Lebensjahre bis zum 14. beim Mädchen und 16. beim Knaben. Es beginnt mit dem Zahnwechsel und endet mit dem Eintritte der Mannbarkeit (Pubertät).

5. Das **Jünglings**- und **Jungfrauen**-Alter reicht vom Beginn der Pubertät bis zur Beendigung des Wachsthums; in unserm Klima beim männlichen Geschlechte etwa vom 16. bis 24., beim weiblichen vom 14. bis 20. Jahre. Es ist diese Periode das Alter des Reifens, so daß die wirkliche Reife erst am Ende derselben eintritt. In diesem Alter erreichen alle Organe nach und nach die im Zeitraume der Reife erforderliche Beschaffenheit.

B. Der Zeitraum der **Reife** oder das mittlere Lebensalter, das Mannes- und Frauenalter, giebt sich durch die vollständige Ausbildung des Organismus kund und nimmt seinen

Anfang mit Beendigung des Wachsthums. Es reicht diese Lebensepoche bei der Frau bis gegen das 45., beim Manne bis etwa zum 55. Jahre. Der Körper steht jetzt auf der Höhe seiner Ausbildung gleichsam eine Zeit lang still und zeichnet sich durch Dauerhaftigkeit aus. Es läßt sich diese Lebensepoche in ein erstes und ein zweites Mittelalter trennen. Durch richtige Behandlung (hauptsächlich durch Mäßigkeit in allen Genüssen, zweckmäßige Bewegung, besonders Turnen, sowie durch ernste freudige Geistesarbeit) läßt sich das zweite Mannesalter hinausschieben.

1. Das erste Mannes- und Frauenalter, welches bei der Frau bis etwa zum 35., beim Manne bis gegen das 45. Jahr hin reicht, zeichnet sich durch Schlankheit, Behendigkeit und Kräftigkeit, Geistesfrische und Willensfestigkeit aus. 2. Das zweite Mannes- und Frauenalter unterscheidet sich vom ersten dadurch, daß jetzt der Körper an Schlankheit verliert und durch größere Fettablagerung an Umfang und Rundung (Embonpoint) gewinnt, womit sich in der Regel die Liebe zur Ruhe und Bequemlichkeit verbindet.

C. Der Zeitraum der **Abnahme** oder des **Welkens** charakterisirt sich dadurch, daß der Organismus allmählich, bei Einigen rascher, bei Anderen langsamer, wieder von dem Höhepunkte seiner Entwickelung abwärts schreitet und sich dem Sterben nähert. Wegen des so sehr allmählichen Ueberganges von der Kraft des Mannes bis zur Gebrechlichkeit des Greises läßt sich der Anfang dieser Lebensperiode nicht fest bestimmen, auch fällt derselbe bei verschiedenen Menschen auf verschiedene Jahre, was vorzüglich durch die früher eingehaltene Lebensweise bedingt wird. Gewöhnlich nimmt man an, daß der Eintritt dieses Zeitraumes bei Männern zwischen das 50. und 60., bei Frauen zwischen das 40. und 50. Lebensjahr falle. Man trennt jedoch diese Periode in ein früheres und ein höheres, hinter dem 70. Jahre liegendes Greisenalter. Die Haare werden weiß, die Zähne fallen aus, die Haut runzelt sich, die Kräfte, Sinnes- und Geistesthätigkeiten nehmen ab.

Jedes der angeführten Lebensalter hat seine bestimmten Eigenthümlichkeiten und diese beziehen sich ebensowohl auf den Bau wie auf die Thätigkeit der verschiedenen Organe, ferner auch auf die Art der Erkrankung und die nöthige diätetische Behandlungsweise.

Sterben (Tod). Die Lebensdauer des Menschen, welche nicht künstlich verlängert, wohl aber künstlich verkürzt werden kann, reicht beim natürlichen Verlaufe des Lebens gewöhnlich bis in die 70er oder 80er Jahre, bisweilen auch noch weiter, und der Tod (d. i. das Aufhören des Stoffwechsels und sonach auch der Thätigkeiten der einzelnen Organe) erfolgt hier ohne vorhergegangene scharf ausgeprägte Krankheit, ohne nachweisbare besondere Ursache, sanft und allmählich oder rasch, mit Bewußtsein oder unvermerkt im Schlafe, durch sogenannte Altersschwäche (Marasmus). Dieser Tod ist der natürliche, normale, nothwendige. Jede Todesart, welche von einer anderen Veranlassung als der naturgemäßen Beendigung des Lebensprocesses (Stoffwechsels) herrührt,

ist unnatürlich (abnorm, zufällig, frühzeitig) und erfolgt entweder durch Krankheit mehr oder weniger schnell, oder gewaltsam, durch äußere Gewaltthätigkeiten.

Zur **Leiche** (oder zum Leichnam) ist nach dem Aufgehörthaben des Stoffwechsels (dem Gestorbensein, Tode) der Mensch geworden und nun treten in seinem Körper Erscheinungen und Veränderungen auf, welche nach rein physikalischen und chemischen Gesetzen vor sich gehen. Alle diese Erscheinungen heißen Leichenerscheinungen und zu ihnen gehören: Leichengeruch, Leichenblässe, Todtenkälte, Todtenflecke und Todtenstarre.

Nach dem Schwinden der Leichenerscheinungen treten nun die der **Fäulniß** ein, durch welche die früher lebenden organischen Stoffe des menschlichen Körpers, unter dem Einfluß des Sauerstoffes der Luft und mikroskopisch kleiner Organismen (Vibrionen) in unorganische Stoffe (vorzüglich in Kohlensäure, Wasser, Ammoniak und Asche) umgewandelt werden. — Es ist manchmal schwierig, das Gestorbensein mit Sicherheit anzugeben und vom Scheintod (s. später) zu unterscheiden. Das sicherste Mittel, um Tod von Scheintod zu unterscheiden, ist die Elektricität. Die elektrische Erregbarkeit, die bei einer Leiche 1½—3 Stunden nach dem Tode erlischt, dauert bei Scheintodten fort. Bewirkt der elektrische Strom drei Stunden nach Eintreten des leblosen Zustandes ein Zusammenziehen der Muskeln, so ist dies ein Beweis, daß man es mit einem Scheintodten zu thun hat. — Nicht zu frühes Beerdigen (nicht vor 72 Stunden) und Eintritt der Fäulniß schützen vor dem Lebendigbegrabenwerden. — Jede Leiche sollte, aus Gesundheitsrücksichten für die Lebenden (zumal bei Epidemien, Volksseuchen), in ein Leichenhaus gebracht werden und dort bis zur Beerdigung liegen bleiben. In großen Städten, nach großen Schlachten und bei Epidemien ist die Leichenverbrennung (d. h. mit Feuer und Flamme, denn das Verfaulen ist auch eine, aber ganz langsame Verbrennung ohne Flamme) die geeignetste und für die Gesundheit der Lebenden unschädlichste Art der Leichenbestattung. Um bei der zur Zeit üblichen Begräbnißweise den Verwesungsproceß der Leichen zu beschleunigen und für die Lebenden unschädlich zu machen, wird neuerlichst angerathen, die Sohle des Grabes mit gebranntem Kalk zu bedecken und dasselbe Material bei der Zufüllung des Grabes anfänglich zu verwenden.

Gesundheitslehre (Diätetik, Hygieine).

Lebens- und Gesundheits-Regeln.

Jeder Mensch hat die Verpflichtung, sich mit Dem bekannt zu machen, was seinem Körper nützen und was ihm schaden kann. Erst diese Kenntniß setzt ihn in den Stand sich vor Krankheiten und selbst vor zu frühem Tode zu bewahren. Krankheiten aber, wenn sie eingetreten sind, zu heilen, ist weit schwerer als solche zu verhüten. — Um nun unserm Körper die richtige Pflege angedeihen lassen zu können, müssen wir Kenntniß haben: 1) von den zum Leben unentbehrlichen Bedürfnissen, wie: Luft, Wasser, Nahrung, Licht und Wärme; 2) von denjenigen Werkzeugen und Vorgängen

innerhalb unseres Körpers, welche der Ernährung desselben (dem Stoffwechsel) dienen und sich vorzugsweise auf das Blut, die Quelle des Lebens, beziehen; 3) von den vortheilhaften oder nachtheiligen Einflüssen, welche die Außenwelt (Klima, Boden, Witterung, Wohnung, Kleidung, Beschäftigung u. s. w.) auf unsern Körper ausüben kann. Nur gegen manche der schädlichen äußeren Einflüsse kann sich unser Körper abhärten, indem er sich allmählich an dieselben gewöhnt, so daß dann der Eindruck, den sie auf ihn machen, ein geringerer wird.

Da nun aber der Mensch nicht blos leben und gesundsein, sondern auch ein verständiges Geschöpf sein will und sein soll, das Letztere aber nur mit Hülfe ganz bestimmter Organe möglich zu machen ist (s. S. 63), so muß er auch die zur Erlangung von Verstand durchaus erforderlichen Apparate richtig zu behandeln verstehen. Zu diesen Apparaten gehören vor Allem das Gehirn sammt seinen Nerven, die Sinneswerkzeuge und das Sprachorgan. Diese Organe verlangen nicht nur eine naturgemäße Ernährung, sondern auch eine zweckentsprechende Gewöhnung, wenn sie dem Verstande (Geiste) nützlich sein sollen.

Lebensbedürfnisse und Lebensbedingungen.

Das oberste Gesetz, welches vom Menschen zur Erhaltung seines Lebens und seiner Gesundheit beobachtet werden muß, heißt:

Die Ernährung (der Stoffwechsel) ist in richtigem Gange und das hierzu nöthige Werkzeug in gutem Stande zu erhalten.

Wo der Stoffwechsel aufhört, da tritt der Tod ein, und Störungen des Stoffwechsels erzeugen Krankheiten (s. S. 11).

Da nun aber nur mit Hülfe des Blutes der Stoffwechsel im Gange zu erhalten ist, so versteht es sich von selbst, daß diese edelste der Flüssigkeiten und diese Quelle des Lebens die sorgsamste Pflege verdient. Darum ist stets

nach der gehörigen Menge und nach guter Beschaffenheit des Blutes zu streben.

Um gutes Blut in gehöriger Menge zu besitzen, ist Zweierlei erforderlich:

1) Müssen wir dem Blute solche, in den Nahrungsmitteln vorhandenen Stoffe zuführen, aus denen dieses, und überhaupt unser Körper, zusammengesetzt ist (siehe S. 71). Denn durch diese nur ist das Blut im Stande, jedem Theile unseres Körpers diejenigen Stoffe zu liefern, die er zu seinem steten Neubaue bedarf. Diese Stoffe werden durch die Nahrung und mit Hülfe des Verdauungsprocesses dem Blute übergeben.

2) Müssen wir solche Stoffe, welche zur Ernährung nicht nur untauglich, sondern sogar schädlich sind, aus dem Blute herausschaffen. Solche Stoffe besitzt das Blut aber in ziemlicher Menge, weil es fortwährend die abgenutzten, unbrauchbar gewordenen Bestandtheile aller Organe wieder aufnimmt. Die Entfernung dieser unbrauchbaren Stoffe, und damit die Reinigung des Blutes, geschieht durch die Lungen, die Leber, die Nieren und die Haut. Die Arbeit dieser Theile, welche allerdings auch ohne unser Zuthun vor sich geht, kann aber doch von uns unterstützt werden.

Besitzen wir nun auch gutes Blut in der gehörigen Menge, so nützt uns dies doch noch nichts, wenn es nicht in flottem Strome durch alle Theile unseres Körpers hindurchströmt. Deshalb ist eine andere Hauptbedingung:

Der für das Leben und die Gesundheit so wichtige Kreislauf des Blutes muß in regelmäßigem Gange erhalten werden.

Wenn das Kreisen des Blutes durch unsern Körper auch ganz ohne unser Zuthun geschieht, so sind wir doch im Stande Einfluß darauf auszuüben, weil wir die dazu erforderlichen Werkzeuge (besonders das Herz, s. S. 56 und bei Turnen) vor Schaden bewahren und in ihrer Arbeit (durch Bewegungen, kräftiges Athmen 2c., s. S. 66) in Etwas zu unterstützen vermögen.

Die Ernährung unseres Körpers durch gutes, unbehindert kreisendes Blut verlangt nun, wenn sie innerhalb unseres Körpers richtig von statten gehen soll, durchaus noch die gehörige Temperatur, eine Wärme von 28—30° R. oder 35—38° C. — Die Entwickelung unserer Körperwärme findet in den Geweben und im Blute statt und das Verbrennungs- (Heizungs-) Material liefern theils unsere Nahrungsmittel, theils die durch Arbeit und Thätigsein abgenutzten Stoffe der verschiedenen Körpertheile. Auch beim Arbeiten der Organe entwickelt sich Wärme. Den zum Verbrennen dieses Materials nöthigen Sauerstoff schaffen wir innerhalb der Lungen durch das Einathmen guter atmosphärischer Luft in unser Blut. Es ist deshalb ebenfalls eine Lebensbedingung:

stets, bei Tage wie auch bei Nacht, gute reine Luft zu athmen und die Athmungswerkzeuge vor Schaden zu behüten.

Ein Haupterforderniß zur gehörigen Unterhaltung des Athmungsprocesses ist einestheils: daß gute Luft ungehindert bis in die letzten Enden der Luftröhre, also bis in die Lungenbläschen, gelangen, und anderntheils: daß das Blut flott durch die Lungen hindurch laufen kann.

Wie es nun der Mensch in seiner Gewalt hat, die genannten Lebensprocesse und die dabei thätigen Werkzeuge zu unterstützen und zu pflegen, so steht es auch in der Macht jedes Einzelnen, die meisten

seiner Organe für ihre Arbeit immer mehr zu kräftigen und geschickter zu machen. Dies ist durch wiederholte und länger fortgesetzte Thätigkeit zu ermöglichen, denn hierdurch steigert sich der Blutzufluß, der Stoffwechsel und die Kraftentwickelung. Aber, und dies ist ja zu beachten, diese Steigerung darf nur ganz allmählich, und zwar hinsichtlich der Stärke wie der Dauer, geschehen; sie muß methodisch und gradweise fortschreiten, und verlangt nachher durchaus eine entsprechende Ruhe. Eine gleich anfangs allzugroße und allzulange fortgesetzte Anstrengung kräftigt nicht, sondern schwächt und lähmt. Dies ist ganz besonders bei der Thätigkeit der Nerven (s. S. 46) und vorzugsweise des Gehirns (s. S. 51), sowie der Muskeln (s. S. 22) zu beachten. In der Regel wird es uns durch Gefühle, welche in unserm Innern entstehen, angedeutet, wie weit wir in unsern Anstrengungen zu gehen haben. Diese Gefühle sind die der Ermüdung und Erschöpfung, der Sättigung und des Widerstehens. Zu lange Zeit fortgesetzte Anstrengung führt zur Schwächung und Lähmung des überangestrengten Organs. Deshalb ist es ein Hauptunterstützungsmittel der Gesundheit: das Thätigsein in zweckmäßiger Weise mit Ruhe abwechseln zu lassen.

A. Neubildung von Blut.

Nahrungsstoffe, Nahrungsmittel, Nahrungsbedürfniß.

Unser Blut verlangt zu seiner Erhaltung alle diejenigen Stoffe, aus denen es selbst, und überhaupt unser ganzer Körper zusammengesetzt ist (s. S. 31). Der menschliche Körper besitzt aber nicht die Fähigkeit, aus den einfachen Stoffen (Elementen, s. S. 9) seine zusammengesetzten Stoffe zu bereiten, sondern es müssen ihm schon die zusammengesetzten Stoffe (s. S. 10) zugeführt werden. Die zusammengesetzten Stoffe, welche in Körpersubstanz umgewandelt werden können, nennt man Nahrungsstoffe. Ein Gemenge aus Nahrungsstoffen nennt man Nahrungsmittel. Wir führen sie dem Blute durch Speisen und Getränke zu, welche aber zum größten Theile erst durch den Verdauungsproceß (s. S. 71) mehr oder weniger bearbeitet und zum Eintritte in's Blut vorbereitet werden müssen. Um unser Blut mit den nöthigen Stoffen gehörig versorgen zu können, müssen wir eine richtige Auswahl zwischen den Nahrungsmitteln zu treffen verstehen. Dies können wir nur dann, wenn wir wissen, welche und wie viel von den unentbehrlichen Nahrungsstoffen in jedem Nahrungsmittel enthalten sind und welche Aufgabe die verschiedenen Gruppen der Nahrungsstoffe im menschlichen Körper erfüllen.

Die zusammengesetzten Stoffe, aus welchen der menschliche Körper besteht, sind: **Eiweiß, Fette,** geringe Mengen **Zucker, Wasser** und **Salze.** Die Eiweiß- oder stickstoffhaltigen Substanzen bilden hauptsächlich die Gewebe; sie geben z. B. dem Muskelgewebe die Eigenschaft, sich zusammenzuziehen und deshalb ist es nothwendig, daß Jeder, der seine Gewebe in gutem Zustande erhalten und nicht leicht ermüden will, dem Körper täglich so viel Eiweiß zuführt, als er täglich zersetzt (abnutzt, verbrennt). Denn wie sich bei einer Dampfmaschine die metallenen Theile abnutzen und ausgebessert werden müssen, so werden auch die eiweißhaltigen Bestandtheile der Muskelmaschine abgenutzt und es muß daher, soll sie sich kräftig erhalten, in der Nahrung Eiweiß zugeführt werden. Wie die Arbeit einer Dampfmaschine, welche aus Eisen und Messing besteht, deren Arbeitsleistung (Bewegung) aber durch die Verbrennung von Kohle zu Stande kommt, so wird auch die Arbeitsleistung der Muskeln durch Verbrennung kohlenstoffreicher Verbindungen (Fette und Zucker) bewirkt und deshalb ist je nach der schwereren oder leichteren Arbeit ein mehr oder weniger reichlicher Genuß von Fett und Zucker am Platze. Größere Mengen reinen Zucker vermögen wir aber nicht zu uns zu nehmen, da sie uns Uebelkeit und Erbrechen verursachen und der süße Geschmack uns bald widerlich würde. In dem Stärkemehl (welches aus Weizen, Reis, Kartoffeln u. s. w. gewonnen wird, s. später) besitzen wir nun einen Nahrungsstoff,* der in größerer Menge genossen werden kann und unter Beihülfe der Verdauungssäfte (s. S. 78) in Zucker und zwar in den sogen. Traubenzucker verwandelt wird. Die Stärkemehlnahrung hat dabei den Vortheil, daß sie die Fettzersetzung im Körper beschränkt, also das Fett spart. Wollte ein kräftiger Arbeiter ohne Stärkemehl (Brod, Kartoffeln) bestehen, so müßte er täglich 300—400 Gramm Fett verzehren, die er kaum vertragen würde. Wenn er aber täglich 500 Gramm Stärke genießt, die viel billiger sind, so kann er damit den größten Theil des Fettes ersetzen. Stärkemehl und Zucker reichlich genossen machen daher (zumal bei ruhigem Leben) den Körper fettreich. Das Stärkemehl entsteht nur in den Pflanzen. Wie durch Stärkemehl und Zucker Fett erspart, aber nicht gebildet werden kann, so kann auch durch den Genuß von Leim (Gallerte) und den leimgebenden Geweben (Knorpel, Sehnen, Bindegewebe) Eiweiß erspart, aber nicht gebildet werden. — Das Wasser macht den größten Theil des Körpers aus ($^4/_5$). Es löst das Eiweiß, die Salze, den Zucker und führt sie in den Körper, in das Blut, und das Wasser im Blute ist es wieder, welches die Stoffe zum Gehirn, zum Muskel, kurz an alle Stellen des Körpers schafft und von dort die Verbrennungsproducte (Schlacken) holt und zur Lunge, Niere und Haut führt, wo sie ausgeschieden werden. — Die Salze, welche wir zum größten Theil mit den anderen Nahrungsstoffen einnehmen (nur das Kochsalz setzen wir vielen Speisen zu) finden sich im Körper theils gelöst (im Blute, Schweiß, Thränen u. s. w.), theils ungelöst (als phosphorsaurer und kohlensaurer Kalk). Die ungelösten Salze geben der Knochensubstanz ihre Festigkeit und dadurch dem Körper Halt.

Ueber die Menge der Nahrungsstoffe, die der Mensch täglich bedarf, sind in neuester Zeit sehr genaue Untersuchungen angestellt worden. Im Durchschnitt bedarf der erwachsene Mensch täglich: 120 Gramm Eiweiß, 50 Gramm Fett, 500 Gramm Zucker und Stärkemehl, 25 Gramm Salze und 2500 Gramm Wasser. Nach anderen Angaben wird für einen Arbeiter im Mittel verlangt: 118 Gramm Eiweiß und mindestens 328 Gramm Kohlenstoff, von denen, da in 118 Gramm Eiweiß schon 63 Gramm Kohlenstoff enthalten sind, nur 265 Gramm in stickstofffreien Nahrungsmitteln (Fett, Zucker, Stärke) zu nehmen

sind*). Bei großer Arbeitsleistung sind noch mehr stickstofffreie Nahrungsstoffe nöthig. Für Kinder im Schulalter wird verlangt: 79 Gramm Eiweiß, 35 Gramm Fett, 251 Gramm Kohlenhydrate (Zucker, Stärkemehl). Die Größe des Bedarfs ist aber nicht für alle gleich, sondern je nach der Beschaffenheit des Körpers und den Umständen, unter welchen er lebt, sehr verschieden. Ein kräftiger Mann, der schwer arbeitet, braucht viel mehr als ein schwächlicher Mensch, der wenig oder nicht arbeitet.

In den pflanzlichen und in den thierischen Nahrungsmitteln finden sich im großen Ganzen die gleichen Nahrungsstoffe, aber die letzteren werden im Darm besser ausgenützt (vollständiger verdaut) und darin besteht der Hauptunterschied zwischen pflanzlicher und thierischer Nahrung. Will man die nöthige Nahrung nur in vegetabilischen Nahrungsstoffen einführen, so braucht man eine viel größere Menge als von thierischen Nahrungsmitteln. Die große Menge von Pflanzennahrung bringt, weil das Stärkemehl in saure Gährung übergeht, leicht Beschwerden hervor. Nur ein robuster, ganz gesunder Mensch kann diese sauren Massen bewältigen. Von Brod müßte z. B. ein kräftiger Mensch wenigstens 1430 Gramm genießen, um den Eiweißbedarf zu decken. Neben der Verschwendung an einzelnen Nahrungsstoffen, die mit einer so einseitigen Nahrung Hand in Hand geht, erfordert aber die reine Pflanzennahrung einen anderen, besonders längeren Darmkanal, wie der menschliche ist.

Die Einrichtung unserer Verdauungswerkzeuge weist uns auch auf die gemischte Kost hin; so wie es auch erwiesen ist, daß wir zu einem gesunden kräftigen Leben der Abwechselung mit den Speisen bedürfen.

Je mehr ein Nahrungsmittel an gelösten oder löslichen Nahrungsstoffen enthält, desto nahrhafter ist es; je leichter und schneller aber seine Nahrungsstoffe im Verdauungsapparate verarbeitet und von da in das Blut geschafft werden können, desto verdaulicher ist es. Es kann ein Nahrungsmittel sehr nahrhaft, aber sehr schwer verdaulich sein und umgekehrt. — Meist werden mehrere Nahrungsmittel künstlich mit einander vermischt und, theils zur Er-

*) Um 118 Gramm Eiweiß und 328 Gramm Kohlenstoff (Fett, Zucker, Stärke) einzuführen, müßte man (nach Voit) von den folgenden Nahrungsmitteln genießen:

Für 118 Eiweiß		Für 328 Kohlenstoff	
Käse	272	Mais	801
Erbsen	520	Weizenmehl . .	824
Fettarmes Fleisch	538	Reis	896
Weizenmehl . .	796	Erbsen	919
Eier (18 Stück) .	905	Käse	1160
Mais	989	Schwarzbrod . .	1346
Schwarzbrod . .	1430	Eier (43 Stück) .	2231
Reis	1868	Fettarmes Fleisch	2620
Milch	2905	Kartoffeln . . .	3124
Kartoffeln . . .	4575	Milch	4652
Weißkohl . . .	7625	Weißkohl . . .	9318
Weiße Rüben . .	8714	Weiße Rüben . .	10650
Bier	0	Bier	13160

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, daß keines unserer Nahrungsmittel für sich allein für einen arbeitenden Mann alle Nahrungsstoffe in richtiger Zusammensetzung enthält. Erhalten könnte man sich freilich mit beinahe jedem dieser Nahrungsmittel für sich allein, aber diese Ernährung wäre eine unvernünftige, da die aufgezählten Nahrungsmittel von dem einen oder anderen Nahrungsstoff zu viel oder zu wenig enthalten. Genießt man z. B. genügend Milch, um den Bedarf an Kohlenstoff zu decken, so führt man zu viel Eiweiß ein.

höhung ihrer Nahrhaftigkeit und Verdaulichkeit, theils zur Erhöhung des Wohlgeschmackes, verschiedentlich zubereitet. Die wohlschmeckenden Substanzen, die sich bei der Zubereitung der Speisen bilden (Kruste des Bratens, Rinde des Gebäcks u. s. w.) sind zu den Genußmitteln zu zählen (s. S. 73 und 156). Solche zubereitete Verbindungen von Nahrungsmitteln nennt man Speisen. Ihnen wird gewöhnlich ein „Gewürz" zugesetzt (vorzüglich Kochsalz), wodurch man nicht nur den Geschmack der Speise verbessert, sondern auch die Absonderung der Verdauungssäfte (Speichel, Magensaft 2c., s. S. 78) steigert.

Hunger und **Durst** sind die beiden noch nicht hinreichend aufgeklärten Empfindungen, welche das Bedürfniß unseres Körpers nach Speise und Trank anzeigen, und in gewissen Theilen des Verdauungsapparates ihren Sitz haben. — Der Durst, ein Gefühl von Trockenheit und Brennen im Schlunde, wird hervorgerufen durch Wassermangel im ganzen Körper und vorzugsweise durch die Trockenheit der Gaumen- und Rachenschleimhaut. — Der Hunger, der uns zum Nahrungsgenusse auffordert, besteht in einer nagend-drückenden Empfindung des Magens, und bei höheren Graden auch des Darmes. Er scheint hauptsächlich durch die Leere im Verdauungsapparate erzeugt zu werden. — Menschen, die lange gehungert haben, müssen bei Wiederaufnahme von Nahrungsmitteln sehr vorsichtig behandelt werden; die Rückkehr zur naturgemäßen Kost darf nur allmählich geschehen.

Die Menge der Nahrungsstoffe, welche, um den Stoffwechsel in Ordnung zu erhalten, in unsern Körper eingeführt werden müssen, richtet sich nach dem Umfange und Gewichte des Körpers, nach Klima und Jahreszeit, hauptsächlich aber nach der Arbeitsleistung. Bei großen körperlichen wie geistigen Anstrengungen bedarf deshalb unser Körper mehr Nahrung, als bei Ruhe; ebenso wenn er im Wachsen oder in der Wiedergenesung nach einer Krankheit begriffen ist. Auch sind von sehr nahrhaften und leicht verdaulichen Speisen kleinere Portionen nöthig, als von weniger nahrhaften und mit viel unverdaulichen Stoffen vermischten Nahrungsmitteln. In der Regel genießt der Mensch mehr, als er zu verdauen im Stande ist oder auch in einer Weise, daß es nicht richtig verdaut werden kann (s. S. 73) und deshalb finden sich im Stuhlgange häufig noch viele nahrhafte Stoffe vor. Ja durch Angewöhnung an Vielessen kann ein Mensch eine solche Masse von Speisen zu sich nehmen, wie für 2 oder 3 Personen hinreicht. Man gewöhne sich, nie mehr zu essen als nöthig ist. — Was die Zahl der täglichen Mahlzeiten betrifft, so entsprechen 3 bis 4 dem Bedürfnisse am besten; nur ist darauf zu halten, daß dieselben weder zu rasch auf einander folgen, noch auch zu weit aus einander liegen.

I. Getränke.

Getränke werden alle flüssigen (trinkbaren) Stoffe genannt, welche, ohne uns zu schaden, den Durst zu löschen im Stande sind. Sie ersetzen die wässerigen Bestandtheile unseres Blutes und unserer Körpertheile, welche dieselben fortwährend durch Lungen, Haut und Nieren verlieren. Außerdem enthalten aber auch noch alle Getränke, selbst das Trinkwasser, solche Nahrungsstoffe in sich, die zum Ersatze der festen Körperbestandtheile dienen können. Unter allen Getränken können nur zwei für den Menschen als wirkliches Bedürfniß gelten: das Wasser und, im Kindesalter, die Milch (s. bei thierischer Nahrung).

Nach ihrem Gehalte an diesen oder jenen Bestandtheilen lassen sich die Getränke bezeichnen, als: rein durstlöschende (kühlende, erfrischende), wie das Trinkwasser und säuerliche Getränke (Limonaden, kohlensaures Wasser); als schwach nährende, wie die milchähnliche Flüssigkeit aus öligen Pflanzensamen (Mandelmilch), die Abkochungen von Brod, von Getreidesamen und von schleimigen, mehligen Stoffen (Gerstengraupen, Hafergrütze, Reis, Sago, Salep, Leinsamen, Eibischwurzel), die Molken, Fleischbrühe; nahrhafte, wie Milch, Chocolade; aromatische, wie Kaffee, Thee, Aufgüsse von Minze, Melisse, Anis 2c.; alcoholische, wie Wein und Bier.

Wasser.

Ohne Wasser kein Leben in der Natur.

Das Wasser ist einer der wichtigsten und unentbehrlichsten aller Nährstoffe, denn unser Körper besteht zum allergrößten Theile (zu 4 Fünfteln) aus Wasser. Von ihm hängen die meisten Thätigkeiten und Eigenschaften der Gewebe ab, und nur mit Hülfe des Wassers kann der Stoffwechsel zu Stande kommen (s. S. 133). Fortwährend verlieren wir durch die Nieren (im Urin), die Haut (im Schweiße und der Hautausdünstung), die Lungen (mit der ausgeathmeten Luft) und den Darm (mit dem Kothe) eine ziemliche Menge Wassers (täglich gegen 4 Pfund), entweder in flüssiger oder in Dunstform. Wird dies nicht in genügendem Maße wieder ersetzt, so meldet das Gefühl des Durstes die Austrocknung der Gewebe. Nur dann kann Gesundheit bestehen, wenn die gehörige Menge Wassers in unsern Körper ein- und durch denselben hindurch geführt wird. Zu wenig Wasser im Körper macht krank; zuviel davon kann deshalb nicht getrunken und so im Körper angehäuft werden, weil mit dem Urin und Schweiß der Ueberschuß stets entfernt wird. — Auch hilft das Wasser die Wärme unseres Körpers in gleichmäßiger Höhe erhalten, und zwar durch seine Verdunstung auf der Körperoberfläche (s. S. 57). — Das nöthige Wasser schaffen wir theils in Form von Getränken, theils mit den Speisen, die meist 75 bis 80 Procent davon enthalten, in unsern Körper.

Als Trinkwasser empfiehlt sich am meisten das Quell- und Brunnenwasser, weil dieses nicht nur am schmackhaftesten ist, sondern weil es auch noch für den Körper nutzbare Kalksalze enthält. Regenwasser und destillirtes Wasser, welchen die Mineralbestandtheile fehlen, müssen erst durch Zusatz von Salzen (besonders von Kochsalz) zum Gebrauche als Trinkwasser tauglich gemacht werden. Außer den Mineralstoffen enthält das Trinkwasser auch noch Luftarten, die sich beim Kochen und Gefrieren als Luftblasen ausscheiden, nämlich: atmosphärische Luft und Kohlensäure. — An ein gutes, trinkbares und gesundes Wasser sind folgende Anforderungen zu stellen. Es muß vollkommen klar und farblos, krystallhell sein, und dies auch bei längerem Stehen an der Luft bleiben; es muß perlen, also atmosphärische Luft und Kohlensäure enthalten; es muß völlig geruchlos und von einem erquickenden Geschmacke, ohne irgend welchen Beigeschmack sein; zur Sommerzeit muß es kälter, im Winter wärmer als die atmosphärische Luft sein. Das frische Brunnenwasser hat eine Wärme von etwa 6 bis 10° R. Sehr kaltes Wasser kann dem Magen, besonders wenn dieser nicht ganz gesund ist, nachtheilig werden (s. auch bei Pflege des Magens).

In Folge von Verunreinigungen des Trinkwassers kann dieses Ursache zu mancherlei schweren Erkrankungen werden. Besonders geben die Cloaken und Abflußkanäle in der Nähe von Brunnen häufig Veranlassung dazu. Durch die Sorge für reines, gesundes Trinkwasser kann eine Menge von Krankheiten verhütet werden. — Läßt sich gutes Trinkwasser nicht beschaffen, so muß das vorhandene unreine trinkbar gemacht werden. Es kann dies durch Kochen geschehen; da hierdurch aber alle Luft ausgetrieben wird, so bekommt das gekochte Wasser einen faden Geschmack. Verbessert kann derselbe in Etwas werden, wenn man dieses Wasser in einem verschlossenen Glasgefäße einige Zeit mit Luft schüttelt. Kann Wasser, welches der Verunreinigung mit schädlichen Stoffen verdächtig ist, nicht abgekocht werden, dann desinficire man dasselbe durch einen geringen Zusatz von übermangansaurem Kalium, so daß das Wasser kaum gefärbt erscheint. Zur Klärung und Verbesserung trüben Wassers dient die Filteration desselben durch Pulver von frisch geglühter Holzkohle, (besonders sogen. plastischer Kohle, einer Zusammensetzung von Kohle und Thon), weil diese die Eigenschaft hat, den Flüssigkeiten riechende, faulende und fauligschmeckende organische Substanzen mit großer Kraft zu entziehen. Die Kohle, welche einige Zeit der Filteration gedient hat, muß erneuert oder gereinigt (bei Luftabschluß ausgeglüht) werden. Die sicherste Reinigung des Wassers findet durch Destillation statt; dieselbe entzieht aber, außer den schädlichen Stoffen, dem Wasser auch die Luft und die Salze, welche jedoch wieder künstlich beigemischt werden können. Man kann den Gehalt des Wassers an schädlichen organischen Stoffen dadurch ergründen, daß man demselben einige Tropfen einer Goldlösung oder einer Lösung übermangansauern Kaliums zusetzt. Es entsteht ein dunkelbrauner Niederschlag, wenn das Wasser mit den genannten Stoffen verunreinigt ist. — Zur Geschmacksverbesserung des Wassers setzt man demselben Kohlensäure (kohlensaures Wasser) Essig, saure und süße Fruchtsäfte, Wein und andere Spirituosen zu. Diese Stoffe können das Wasser allerdings wohlschmeckender und erfrischender machen, sie sind aber nicht im Stande, die Wirkung schädlicher Beimengungen

aufzuheben. — Bei künstlichen kohlensauren Wässern ist darauf zu achten, daß sie mit destillirtem Wasser zubereitet sind.

Bier.

Das Bier ist nach dem Wasser das kühlendste und den Durst am besten löschende Getränk. Dies gilt aber hauptsächlich von dem ganz leichten, äußerst wenig Weingeist enthaltenden Weiß= und Braunbiere, weniger von den starken, schweren und spiritusreichen Lager= und bairischen Bieren. — Es ist das Bier aber auch noch ein schwach nährendes (kohlenstoffhaltiges), die Verdauung mäßig beförderndes, die Blutbewegung und das Nervenleben gelind anregendes Getränk, welches ähnlich wie Fleischbrühe (s. S. 142) wirkt.

Von einem guten Biere ist zu verlangen: daß es vollkommen ausgegohren hat, — nicht nur klar durchsichtig ist, sondern auch Glanz besitzt (einen hellen Schein giebt, wenn es gegen das Licht gehalten wird), — daß es keinen Bodensatz bildet, wenn es eine Zeit lang gestanden hat, — weder schal noch sauer schmeckt, — etwas klebrig und nicht wässrig, anregend aber nicht betäubend ist, — einen weißen, kleinblasigen (milchigen) Schaum macht, der nicht leicht verfliegt, sondern sich lange auf der Oberfläche des Bieres und an den Wänden des Glases hält.

Das Bier (besonders das obergährige) ist etwas nahrhaft, weil es aus Getreidesamen, vorzugsweise aus Gerste und Weizen, bereitet wird. Seine Nahrhaftigkeit ist aber nur eine sehr geringe, weil die wichtigsten Nahrungsstoffe jener Samen (der Kleber und das Stärkemehl) durch die Gährung (zumal im untergährigen Biere) größtentheils zersetzt werden. — Das Bier übt auf Verdauung, Blutlauf, Nerven und überhaupt auf die ganze Ernährung einen wohlthätigen, anregenden Einfluß aus, weil es Weingeist und Kalisalze enthält. Der Weingeist ist dadurch in das Bier gekommen, daß sich das Stärkemehl des Getreides durch das Malzen in Zucker (Traubenzucker) und dieser bei der Gährung in Weingeist und Kohlensäure (fixe Luft) verwandelte. Der Zusatz von Hopfen zum Biere unterstützt noch die Wirkungen des Weingeistes, giebt dem Biere einen angenehm bittern, würzigen Geschmack und macht es haltbarer (schützt es vor schnellem Sauerwerden).

Von der Menge der im Biere enthaltenen Nahrungsstoffe (Zucker, Gummi, Salzen) hängt seine Nahrhaftigkeit, von seinem Weingeist= und Kalisalzgehalte die erregende und berauschende, von der Kohlensäure die erfrischende Eigenschaft desselben ab; das Wasser im Biere ist natürlich durstlöschend. — Der Weingeistgehalt schwankt zwischen 2 bis 8 Procent (d. h. in 100 Liter Bier befinden sich 2 bis 8 Liter Weingeist). Die schwächsten Weine sind immer noch reicher an Weingeist als die stärksten Biere. Der Weingeist des Bieres ist weit weniger gefährlich als der des Branntweins, weil er in mehr verdünntem Zustande genossen wird. Man schadet sich aber trotzdem, wenn man Bier, zumal das stärkere (berauschende), in Uebermaß trinkt.

Unter dem Namen (das, nicht der) „Malzextract“ existiren zwei ganz verschiedene Arten von Erzeugnissen aus dem Malze (d. i der zum Keimen gebrachte und darin unterbrochene Getreidesamen, in welchem sich das Stärkemehl in Zucker verwandelt hat). Das wirkliche Malzextract oder der Malzauszug ist

eine syrupartige, braune Flüssigkeit, welche durch allmähliches Abdampfen der Malzabkochung bereitet wird und weder Kohlensäure noch Weingeist enthält. Es ist dieses Malzextract wegen der Löslichkeit seiner Bestandtheile ein sehr leicht verdauliches Nahrungsmittel, welches aber weit mehr Kohlenwasserstoffsubstanzen als Eiweißstoffe enthält. Ein anderes Malzextract wird fälschlich Extract genannt, weil es nur ein gegohrener Malzaufguß, also ein gewöhnliches Braunbier mit etwas Weingeist und Kohlensäure ist (z. B. das Hoff'sche Malzextract).

II. Thierische (animalische) Nahrung.

Die Bestandtheile der thierischen Nahrungsstoffe sind vorwiegend eiweißstoffhaltige und deshalb sind sie für unsern Körper vorzugsweise Gewebebildner. Dafür haben sie aber großen Mangel an Kohlenwasserstoffsubstanzen, welche in der Pflanzenkost überwiegen. Deshalb gedeiht die Ernährung und Erhaltung unseres Körpers am besten bei einer gemischten, aus thierischen und pflanzlichen Nahrungsstoffen bestehenden Kost. Uebrigens ist auch unser Verdauungs-Apparat (s. S. 79) für eine gemischte Nahrung eingerichtet. Die **thierischen Eiweißstoffe** sind: Faserstoff; er bildet im Blute das Gerinnende (s. S. 31) und ist Hauptbestandtheil des Fleisches (s. S. 18); — das Eiweiß; es findet sich im Blute, im Safte des Fleisches, in der Milch und als Weißes in den Eiern; — der Käsestoff in der Milch (Käse) und im Blute. — Den Eiweißstoffen nahestehend ist der stickstoffhaltige Leim oder die Gallerte, welche aus den Knorpeln, Knochen, sehnigen Theilen und Häuten durch Kochen mit Wasser gewonnen wird. — Die **thierischen Fette** sind: Fleischfett, als Talg und Schmalz, Vogel- und Fischfett, Butter in der Milch, Eidotter im Ei, Knochenmark in den Knochen. — **Thierische kohlenwasserstoffige** Substanzen (Kohlenhydrate) sind: Milchzucker und Milchsäure in der Milch, Honig und Wachs. Ob unserm Körper der Eiweißstoff in dieser oder jener Gestalt (als Eiweißstoff, Käse 2c.) zugeführt wird, ist ziemlich gleichgültig; ebenso verhält es sich mit dem Fette und den Kohlenwasserstoffsubstanzen. Sie werden alle durch die Verdauung und im Blute derart verarbeitet, daß sie zum Aufbaue des Körpers und zur Kraft- und Wärmeentwickelung verbraucht werden oder zur Ersparniß des Eiweißes und Fettes dienen können. (s. S. 133).

Das Fett darf in unserer Nahrung durchaus nicht fehlen, weil dasselbe zur Bildung und Erhaltung unseres Körpers ganz unentbehrlich ist. Denn nicht nur, daß es bei der Gewebebildung (zumal der Nerven, des Gehirns und Rückenmarks) mithilft, es hüllt auch wichtige Theile ein, giebt dem Aeußern des Körpers eine angenehme Rundung, schützt in seiner Lage unter der Haut das Innere vor Stoß und Druck, dient als schlechter Wärmeleiter (hält die äußere Kälte ab und läßt die Körperwärme nicht leicht heraus). Seine Verbrennung im Blute und den Geweben ist hauptsächlich die Quelle der Muskelkraft und dient in überwiegender Weise zur Entwickelung unserer

Körperwärme. Das Fett kann durch die kohlenwasserstoffigen Substanzen (Stärkemehl, Zucker) zum Theil ersetzt werden (s. S. 133); die Verdaulichkeit der Kohlenhydrate wird durch Zusatz von Fett erleichtert (s. S. 75).

Milch.

Die Milch ist dasjenige Nahrungsmittel, auf dessen alleinigen Genuß der Mensch in seiner ersten Lebensperiode angewiesen ist. Für den Säugling kann die Milch durch jede andere Nahrung nur unvollkommen ersetzt werden. Die Milch enthält alle Nahrungsstoffe (Eiweißkörper, Fette, Kohlenhydrate und Salze) in einer Mischung, die den Ernährungsverhältnissen des Säuglings am besten entspricht. Dieses Mischungsverhältniß ist aber für den erwachsenen Körper kein ganz geeignetes, so daß es unzweckmäßig wäre, wollte der Erwachsene sein ganzes Nahrungsbedürfniß nur mit Milch befriedigen (s. S. 134). Wie bekannt, stellt die Milch eine weiße, undurchsichtige, süßlich-schmeckende und -riechende Flüssigkeit dar, sie besteht aus einer Auflösung von Käsestoff, Eiweiß, Zucker (Milchzucker) und den Salzen des Blutes in Wasser, in welcher Milch- oder Butterkügelchen schwimmen. Diese Kügelchen sind es, welche der Milch ihre weiße Farbe und Undurchsichtigkeit geben und die ihrer Leichtigkeit wegen, beim ruhigen Stehen der Milch sich obenauf (als Rahm, Sahne, Schmetten, Oberes) sammeln. Durch Schütteln und Schlagen, überhaupt durch jede starke Bewegung des Rahms, zerplatzen die Milchkügelchen, kleben an einander und bilden so die Butter, die aber nicht aus reinem Fette besteht, sondern auch noch etwas Käsestoff, Zucker und Salze enthält. Der größte Theil aber der in der Milch aufgelösten Stoffe bleibt hierbei in der unter dem Rahm befindlichen und etwas säuerlich gewordenen Buttermilch zurück, in welcher auch das Fett nicht ganz fehlt. Die Buttermilch ist also immerhin ein schätzbares Nahrungsmittel. Nach etwas längerem Stehen in der Luft, besonders leicht in der Wärme und bei Gewittern, wird die Milch sauer und gerinnt. Das helle durchsichtige und grünliche Dünnflüssige zwischen und über den Gerinnseln wird Molken genannt, das Geronnene ist der Käse oder Quark. Die Eiweißkörper der Milch werden bei der Siedehitze nicht fest, wie das Hühnereiweiß. Die Milch kann bekanntlich gekocht werden, ohne daß sie gerinnt. Der kleinste Zusatz von Säure (Essig-, Milchsäure u. s. w.) bewirkt aber sofortiges Gerinnen der Milch. Das Sauerwerden und Gerinnen der Milch bei hoher Temperatur beruht darauf, daß der Milchzucker in Milchsäure übergeht; durch die letztere wird nun der früher aufgelöste Käsestoff fest, er gerinnt. Die

Gährung des Milchzuckers scheint von dem Zutritt der atmosphärischen Luft (Sauerstoff) und kleiner Organismen (Vibrionen, Bakterien) abhängig zu sein. Die Siedehitze tödtet diese Organismen und deshalb wird gekochte Milch, die blos mit ausgeglühter Luft in Berührung ist, nicht sauer. — Um das Sauerwerden zu verzögern, setze man etwas weniges doppeltkohlensaures Natron oder trockene Salicylsäure zu, welche den Geschmack der Milch unmerklich verändern und der Gesundheit unschädlich sind. Auch säuerliche Milch kann durch doppeltkohlensaures Natron entsäuert werden. Für den Hausbedarf bewahre man die Milch gut zugedeckt in kühlen Kellern oder in einem Eisschranke auf und siede sie öfters (in 24 Stunden wenigstens einmal) ab.

Die Kennzeichen einer guten Milch sind: daß sie weiß und nur schwach bläulich (nicht durchscheinend), daß sie zwischen den Fingern fettig anzufühlen, nicht unangenehm riechend, mild und süß schmeckend ist und daß sich beim Verdampfen eine Haut auf ihrer Oberfläche bildet. Ein Tropfen guter Milch muß beim Eintröpfeln in reines Wasser untersinken und auf dem Fingernagel eine halbkuglige Gestalt behalten, nicht aber aus einander fließen.

Wenn nun aber auch die Milch ein vortreffliches Nahrungsmittel ist, so ist sie doch nicht leicht verdaulich. Sie gerinnt nämlich im Magen durch die Einwirkung des sauren Magensaftes und bildet dabei größere oder kleinere Quarkstückchen. Sind dieselben groß, fest und mit viel Butter umhüllt, so kann der Magensaft weniger gut hinein dringen und dann brauchen sie längere Zeit zu ihrer Auflösung (Verdauung). Käsestoff- und butterarme Milch, zumal die Molken, sind deshalb weit leichter verdaulich, als gute fette Milch, dafür aber auch nicht so nahrhaft. Um die Milch für einen schwachen Magen verdaulicher zu machen, genieße man dieselbe nur in kleinen Schlucken und esse Brod dazu, denn dann kann der gerinnende Käsestoff im Magen nur kleine Quarkstückchen bilden, die vom Magensafte leichter durchdrungen und aufgelöst werden. Recht zweckmäßig ist deshalb die sogenannte Semmelmilch. Für einen kranken Magen paßt Milch als Nahrung gar nicht.

Die Milch kranker Kühe ist schädlich. Da das Abkochen der Milch die Gefahr mindert, so sollte Milch nur gekocht genossen werden, wenn man nicht bestimmt weiß, daß sie von einer gesunden Kuh stammt.

Der Werth der Milch beruht auf ihrem Gehalte an Käsestoff (Eiweißsubstanz), Butter (Fett), Milchzucker und Blutsalzen. In 1000 Theilen guter Kuhmilch sind im Mittel enthalten 53 Eiweißstoffe, 42 Fett, 43 Milchzucker, 5 Salze und 857 Wasser. Bei ganz verschiedenen Säugethieren ist die Milch stets aus denselben Stoffen zusammengesetzt, nur unterscheiden sich die ver-

schiedenen Milcharten hinsichtlich der Menge dieses oder jenes Bestandtheils in Etwas von einander. Großen Einfluß darauf hat auch die Beschaffenheit der Nahrungsmittel. — Die Milch der Säugethiere unterscheidet sich von der des Menschen dadurch, daß erstere weit mehr Käsestoff und Butter, letztere mehr Milchzucker enthält. Die Eselsmilch ist der Menschenmilch am ähnlichsten; doch enthält sie mehr Milchzucker. — Die beim Melken zuletzt gewonnene Kuhmilch ist stets reicher an Butter als die zuerst abgemolkene.

Da die Milchsäure Kupfer und Zink leicht auflöst, wobei sich sehr giftige milchsaure Salze bilden, so darf Milch niemals in Kupfer- und Zinkgefäßen aufbewahrt werden. Man wähle deshalb zur Aufbewahrung der Milch vorzugsweise hölzerne oder gläserne Gefäße, denn auch irdene und eiserne Geschirre können die Milch giftig machen, wenn sie eine schlechte bleihaltige Glasur haben.

Fleisch.

Fleisch macht Fleisch und giebt, wenn es richtig genossen (tüchtig zerkaut) und mit der gehörigen Menge Fett und Kohlenwasserstoff-substanzen verbunden wird, dem Arbeiter nachhaltige Kraft. Sowie die fleischfressenden Thiere an Muskelkraft und Schnelligkeit der Bewegungen den pflanzenfressenden weit überlegen sind, so überragen auch die vorzugsweise von Fleischnahrung lebenden Völker (Engländer) an Thatkraft und Ausdauer, an Muskel- und Nervenkraft die hauptsächlich von Pflanzenkost lebenden Nationen (Indier).

Am Fleische der höheren Thiere, welches wir verzehren, kommt ganz besonders Zweierlei in Betracht, nämlich das Faserige (die Muskelfasern, s. S. 17) und der Fleischsaft, welcher sich in und zwischen den Fasern befindet, und welcher dem Fleische seinen eigenthümlichen Geschmack und Geruch giebt. Nur wenn beides bei einander bleibt, hat das Fleisch seinen ganzen Ernährungswerth. Gekochtes Fleisch ohne Brühe ist weniger werthvoll, als solches mit der Brühe. Außerdem enthält das Fleisch, wie es zur Nahrung benutzt wird, auch noch zelliges und sehniges Gewebe, Fett, Gefäße, Nerven, Blut und Lymphe. Im Wesentlichen hat das Fleisch aller Thiere dieselbe Zusammensetzung; nur die Mengenverhältnisse der einzelnen Bestandtheile und die Eigenschaften der Fasern können wechseln, und davon hängt die verschiedene Nahrhaftigkeit und Verdaulichkeit der verschiedenen Fleischarten ab. Ebenso übt die Art der Zubereitung des Fleisches großen Einfluß auf die Verdaulichkeit und Nahrhaftigkeit desselben aus.

Die **Fleischbrühe** hat sehr wenig Nahrungswerth, ist aber eines der wichtigsten Genußmittel. Sie besitzt die Eigenschaft, das Gefühl der Ermüdung zu beseitigen und das Nervensystem anzuregen, ohne dasselbe so leicht wie andere Genußmittel zu überreizen oder zu betäuben. Aus **Fleischextract** (Liebig'sches und Buschenthal'sches), d. i. eingedickte leimfreie Fleischbrühe, kann, besonders wenn Wurzelwerk

(Suppengemüse) und Knochen mit dem Wasser vorher abgekocht werden, sehr gute Fleischbrühe schnell hergestellt werden.

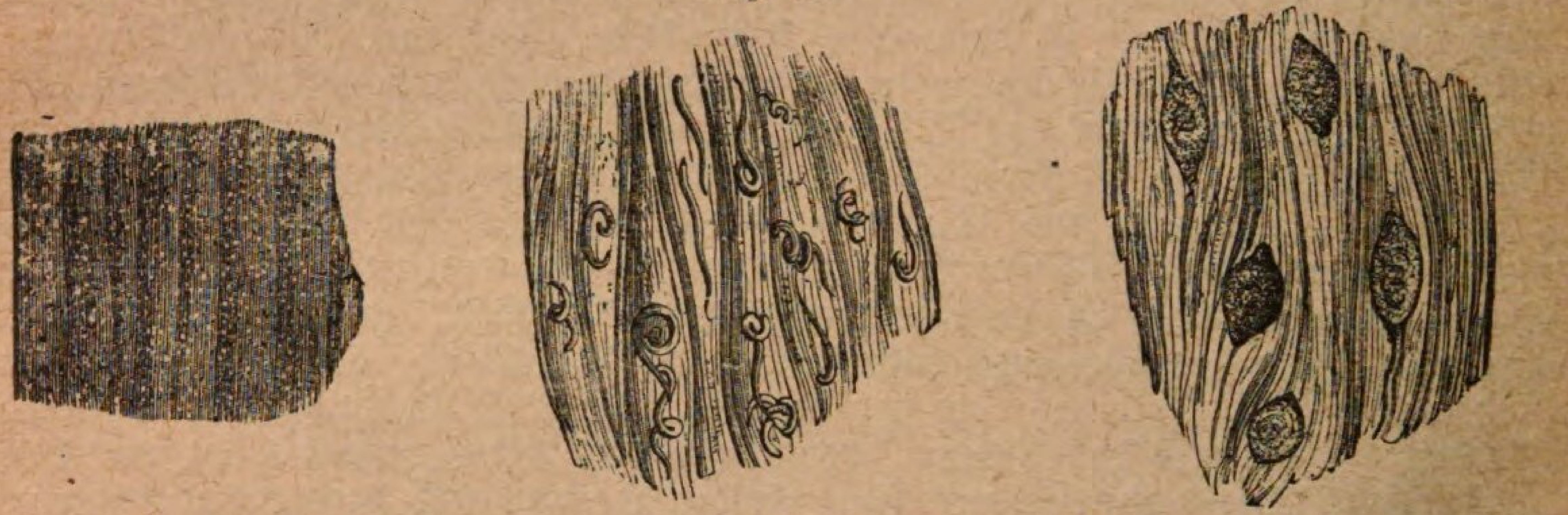
Je mehr das Fleisch an Saft und Blut enthält, und je weicher und löslicher seine Fasern sind, desto nahrhafter und verdaulicher ist dasselbe. Diejenige Zubereitungsweise, durch welche am wenigsten Fleischsaft verloren geht, und wobei die Fasern weicher, sowie lockerer in ihrer Verbindung zu einander werden, ist demnach die beste; es ist dies das Braten des Fleisches (vorzüglich am Spieße). Auch durch das längere Einlegen des Fleisches in Essig, saure Milch, sowie durch Aushängen an die frische Luft, können die Fleischfasern löslicher gemacht werden. Will man durch Kochen gutes Fleisch erhalten, so muß ein größeres Stück davon gleich in kochendes Wasser gebracht und an volles Feuer gesetzt werden. Von guter Fleischbrühe ist dann aber keine Rede. Um eine solche zu bereiten, bringe man kleine Fleischstücken in kaltes Wasser und erhitze dieses ganz allmählich. Je besser ferner das Fleisch zerkaut wird, desto leichter und vollständiger wird es verdaut. — Mageres Fleisch allein kann den Körper nicht ordentlich ernähren, es muß in der Speise durchaus noch mit Fett oder Kohlenwasserstoffsubstanzen (s. S. 133) verbunden werden. — Gebratenes, gedämpftes und gut gekochtes Fleisch ist weit verdaulicher als rohes, (mit Ausnahme des geschabten, welches aber auch nicht leichter verdaulich ist, als das gebratene und gekochte), eingepökeltes und geräuchertes. Das Fleisch junger Thiere wird schneller verdaut als das älterer, denn mit dem Alter nimmt nicht nur das Wasser im Fleische ab, sondern seine Fasern werden auch derber und schwerer auflöslich. Das Wildpret ist verdaulicher als das Fleisch der Hausthiere. Fleisch, welches mit vielem Fett zubereitet und davon durchdrungen ist, wird deshalb schwerer verdaulich, weil der Magensaft nicht so leicht durch das Fett hindurch in das Fleisch eindringen kann. — Was die Fleischarten betrifft, so folgen dieselben in Bezug auf Verdaulichkeit so auf einander: Fleisch der Vögel, Säugethiere, Fische, Amphibien (Schildkröten, Krokodile, Frösche), Krebse und Austern. — Das **Pferdefleisch** ist von geringerer Bedeutung und hat deshalb weniger Nahrungswerth als das Rindfleisch, weil es zu mager und seine Fasern weit straffer sind. Das **Fleisch des Federviehes** ist sehr reich an Eiweißstoffen, meist aber ärmer an Fett und Salzen. Das Hühnerfleisch liefert besonders gute Suppen. Das **Fleisch des Kaninchens** hat Aehnlichkeit mit dem des Huhns und giebt, wenn es nicht zu jung (nicht unter 6 Monaten) genossen wird, einen guten und **billigen** Braten.

Das **Fleisch kann schädlich** werden, wenn es 1) von kranken (milzbrandigen, perlsüchtigen [tuberkulösen], rotz- und pockenkranken, an der Maul- und Klauenseuche leidenden u. s. w.) Thieren herrührt. Bei manchen Krankheiten (Rinderpest, Lungenseuche) soll (nach Gerlach) das Fleisch unschädlich sein. Es ist keineswegs erwiesen, daß, wie man früher annahm, durch Kochen und Braten das Fleisch von kranken Thieren unschädlich werde. 2) Im Schweinefleische kommt der spiralförmige Haarwurm, die **Trichine**, vor, die sogar den Tod herbeiführen kann. Dieses fadenförmige, nur durch das Mikroskop wahrnehmbare Würmchen (s. Fig. 43 S. 144) gelangt durch trichinöses Schweinefleisch in unsern Verdauungsapparat. Die Trichine durchbohrt die Wand des Magens und Darmes, kriecht in die Muskeln (das Fleisch) und kapselt sich hier ein. Um sich vor Trichinen zu schützen, muß man kein rohes oder halb-gekochtes Schweinefleisch (besonders in schlecht geräucherten Würsten) genießen oder solches vor dem Genusse mikroskopisch untersuchen lassen (s. S. 160). **Finnen** (d. s. Bandwurmlarven, aus den Bandwurmeiern entstanden) im Schweine- und Rindfleische können den Bandwurm in unserm Dünndarme erzeugen. 3) Auch das Fleisch von Thieren, die früher

mit giftigen Arzneien (Arsenik, Quecksilber, Phosphor u. s. w.) behandelt wurden, kann schädlich werden. 4) Das durch zu langes Aufbewahren in Fäulniß übergegangene (stinkend und schmierig gewordene) Fleisch ist auch schädlich. Bei der Zubereitung von fauligriechendem Wildpret (mit haut goût) nehme man sich ja vor Verletzungen in Acht, weil durch diese eine Blutvergiftung entstehen kann. Faulende Fische sind immer unbrauchbar.

In der heißen Jahreszeit läßt sich Fleisch 8—10 Tage frisch erhalten, wenn man dasselbe mit trockener Salicylsäure einreibt und unter mäßigem Drucke in einem zugedeckten Gefäße aufbewahrt. Soll das Fleisch zubereitet werden, so muß es unter mehrmaliger Erneuerung des Wassers sorgfältig gewaschen werden.

Fig. 43.



Fleisch mit eingekapselten Muskeltrichinen, in natürlicher Größe. — Junge Muskeltrichinen, in der Einwanderung begriffen; etwa 40mal vergrößert. — In Kalkkapseln eingekapselte Muskeltrichinen; etwa 40mal vergrößert.

Fleischähnliche Theile, Eingeweide des Thierleibes, die auch zur Fleischkost gerechnet werden, enthalten ähnliche Nahrungsstoffe wie das Fleisch und sind deshalb ebenfalls nahrhaft, aber meistens nicht so gut verdaulich. Es gehören hierher: die Gedärme (Kaldaunen), welche nur wenig blasses Fleisch, Fett und Leim enthalten; die Leber, mit ziemlich viel Fett und Blut; das Kalbsbröschen oder die Kalbsmilch, mit viel löslichem Eiweiß und wenig Fett; die Milz mit viel Blut und unverdaulichem und sehnigem Bindegewebe; die Nieren mit ziemlich viel Eiweiß; das Gehirn, reich an Eiweiß und Fett. Sehnen und Häute sind leimgebend und schwerverdaulich; die Knochen liefern feines Fett (Knochenmark); aus den Knorpeln junger Thiere, Sehnen und Häuten läßt sich die leimartige Gallerte (Gelée) bereiten. Das Blut ist ein sehr werthvolles Nahrungsmittel und doch wird es nur selten als solches (in der Wurstsuppe, Blutwurst, im Schwarzsauer) verwendet. Andere genießbare Theile sind: Kalbs- und Schweinskopf, Rindsmaul, Ohren, Zunge, Herz, Euter, Füße 2c.

Würste können entweder durch den Gehalt an Trichinen und Finnen (besonders in schlecht geräucherten Knack- und Schlackwürstchen), oder durch Bildung des sogen. Wurstgiftes (Wurstfettsäure) nachtheilig werden. Das Wurstgift bildet sich besonders gern in ungenügend gekochten und schlecht geräucherten, alten, gefrornen und wieder aufgethauten Würsten (besonders Blut- und Leberwürsten von scharfem, ranzigem, bitterlichem oder säuerlichem und widrigem Geschmacke).

Es ruft vorzugsweise in den Verdauungsorganen Störungen hervor, erzeugt großen Durst, Kratzen im Halse, Heiserkeit, Würgen, Erbrechen, Durchfall und Leibschmerz. Die Behandlung einer solchen Vergiftung verlangt: Entfernung des Giftes durch Brechen, sodann reichliches schleimiges Getränk und starken schwarzen Kaffee. — Auch enthalten die Würste, besonders Knoblauchwürste, nicht selten schlechtes und faules Fleisch, dessen Geschmack und Geruch mit Gewürzen oder Knoblauch verdeckt wird. — Neuerlichst wird betrügerischer Weise Wurst mit Anilin, welches in den meisten Fällen arsenikhaltig ist, roth gefärbt. Um festzustellen, ob Wurst mit Anilin gefärbt ist, zerschneide man eine kleine Menge derselben und übergieße sie mit 90% Alcohol, welcher sich nach und nach roth färbt, wenn Anilin vorhanden und farblos bleibt, wenn die Wurst ungefärbt ist.

Eier.

Eier sind nicht blos sehr nahrhafte, sondern auch, wenn sie richtig zubereitet und zerkaut werden, gut verdauliche Nahrungsmittel. Im Eie finden sich alle diejenigen Stoffe, welche unser Blut und überhaupt unsern Körper zusammensetzen. Ein Hühnerei enthält an Gewicht etwa soviel Nahrungsbestandtheile, als 50 Gramm frisches Fleisch. Ein Erwachsener würde bei ausschließlicher Eiernahrung täglich 18—20 Eier essen müssen, um den Eiweißbedarf zu decken (s. S. 134). Am häufigsten werden die Eier der Vögel (besonders des Haushuhns, der Enten und Gänse) genossen, seltener die von Amphibien (Schildkröten, Kaiman) und Fischen (Roggen, Caviar).

Das Vogel-Ei besteht aus dem Dotter (Eigelb), dem Eiweiß (Weißes im Eie) und der Eischale (aus kohlensaurem Kalk). — a) Der Eidotter wird vorzugsweise aus Fett gebildet, welches zucker-, eisen- und phosphorhaltig ist. Auch findet sich noch Eiweiß im Eigelb, welches beim Kochen gerinnt und dadurch den Dotter in eine feste, aber leicht zerreibliche Masse verwandelt. b) Das Weiße der Vogeleier besteht zum größten Theile aus Wasser, in welchem Eiweiß und solche Salze, die sich auch im Blute vorfinden, sowie etwas Fett und Zucker enthalten sind. Durch Kochen verwandelt sich das flüssige Eiweiß in eine festweiche, undurchsichtige, weiße Masse.

Was die Verdaulichkeit des Eies betrifft, so sind für den Magensaft geronnenes und ungeronnenes Hühnereiweiß ganz gleich verdaulich. Es gerinnt nämlich das Eiweiß im Magen, ähnlich wie der Käsestoff der Milch, und muß dann durch den Magensaft wieder aufgelöst werden. Die Auflösung und die dadurch ermöglichte Aufsaugung geht aber um so schwieriger vor sich, in je größeren und festeren Stücken dasselbe genossen wird, dagegen löst es sich um so rascher, je feiner vertheilt und flockiger es in den Magen kommt. Das geronnene Eiereiweiß löst sich deshalb schneller auf, sobald es in kleinen Stückchen (also gut gekaut) und nicht zu hart gekocht in den Magen

gelangt, während große Stücken fast niemals ganz aufgelöst werden. Sonach würde einem schwachen Magen zu empfehlen sein: Eier weich gekocht oder noch besser gequirlt und geschlagen, oder als flockenartiger Niederschlag in Milch oder Suppe zu genießen. Geronnenes muß stets gut gekaut werden. Wird geronnenes Ei nicht gehörig zerkaut und bleibt es dann längere Zeit im Magen, so entwickeln sich bei seiner Zersetzung Schwefelwasserstoffgas und Buttersäure, welche übelriechendes Aufstoßen, Magendrücken und Uebelkeit verursachen und die Verdauung stören. Das Fett des Dotters, auf welches der Magensaft keine Einwirkung hat, wird wie alle Fette durch die Galle, den Darmsaft und Bauchspeichel in feine Theilchen zertheilt (vermilcht) und kann dann leicht von den Saugadern aufgesogen werden.

Wegen des Aufbewahrens der Eier beachte man, daß sie bei allzulangem Liegen an der Luft langsam austrocknen. Durch Einölen mittelst Fett oder Leinöl kann das Eintrocknen des Eies beschränkt werden. Sobald die Schale des Eies den kleinsten Sprung hat, können Pilzsporen, welche die Fäulniß einleiten, in das Ei eindringen. Es empfiehlt sich daher, die Eier in Wasser aufzubewahren, dem etwas Salicylsäure, welche die Pilze zerstört, beigemischt ist. Bei Einlegen der Eier in Kalkwasser nehmen die Eier etwas von dem Geschmack desselben an. — Das Anmalen der sogen. Ostereier geschehe nicht mit schädlichen Farben.

Um frische Eier als solche zu erkennen, giebt es folgende Zeichen: 1) Man halte das Ei gegen das Licht; erscheint es voll und das Weiße noch ganz hell, so ist es frisch. 2) Schüttelt man ein Ei, so darf man nichts hören; schwappt es im Innern, dann ist es zum Aufbewahren untauglich. 3) Hält man die beiden Enden eines Eies an die Zunge, und man fühlt, daß es am stumpfen Ende wärmer als am spitzigen ist, so ist es noch gut. Ist dagegen die Temperatur gleich, dann taugt es nichts mehr zum Einlegen. 4) Schwimmt ein Ei im Wasser, so ist es gewiß alt. 5) Ganz frische Eier schwitzen in der Nähe des Feuers, alte nicht. — Gefrorne Eier müssen in kaltem Wasser aufgethaut werden.

Butter und Käse.

Diese beiden Nahrungsstoffe stammen aus der Milch (s. S. 140), welche ihnen ihre große Nahrhaftigkeit verdankt. Der Käse ist eine Eiweißsubstanz und entspricht dem Weißen des Eies; die Butter ist Fett und könnte den Eidotter vertreten. Beide zusammen bilden also erst ein zweckmäßiges Nahrungsmittel, zumal mit Brod.

Die Butter, aus mehreren Fettarten zusammengesetzt, ist niemals reines Milchfett, sondern sie enthält stets noch etwas Buttermilch, wodurch sie schmackhafter und nahrhafter wird. Die der frischen Butter beigemengte Buttermilch begünstigt diejenige Veränderung der Milchfette, die man Ranzigwerden nennt. Will man dieses verhüten, so muß die Butter entweder wiederholt ausgewaschen oder eingesalzen oder auch ausgelassen (Schmelzbutter) werden. Beim Schmelzen scheidet

sich der geronnene Käsestoff als graue schaumigte Masse (Butterschaum) auf der Oberfläche aus. — Um ranzige Butter wieder schmackhafter zu machen, setze man kohlensaures Natron (4 Gramm auf 3 Pfund Butter) hinzu oder wasche sie mit Salicylwasser (1 Theil Salicylsäure auf 300 Theile Wasser) aus und spüle mit reinem Wasser nach. Durch Aufbewahren in schlechtglasirten Töpfen, oder in blei-, kupfer- und zinkhaltigen Gefäßen kann die Butter giftig werden.

Verfälschungen der Butter kommen entweder hinsichtlich ihrer Farbe oder ihrer Schwere vor. Gelber wird die Butter gefärbt mit Curcume, Safran, Wasser von gelben Rüben. Gießt man Wasser auf ausgelassene gelb gefärbte Butter, so wird dieses gelb. — Um die Butter schwerer zu machen, werden bisweilen gekochte und fein geriebene Kartoffeln, Mehl, Stärkemehl, Gyps 2c. zugemengt. Solche Beimengungen senken sich beim Auskochen der Butter zu Boden. Auch mit fremden Fetten, besonders Talg, wird die Butter gefälscht.

Der Käse besteht aus dem Käsestoffe der Milch, enthält aber auch noch eine größere oder geringere Menge von Butter, Milchzucker und anderen Milchstoffen. Nach dem Buttergehalte (je nachdem der Käse aus entrahmter oder nicht entrahmter Milch oder selbst aus Rahm bereitet ist) unterscheidet man fette und magere Käse; erstere (wie der Limburger, Emmenthaler) sind natürlich nahrhafter als die letzteren. Gewöhnlich wird der Käse stark gesalzen längere Zeit aufbewahrt, bis er alt oder gereift ist, und dadurch wird sein Käsestoff wieder löslicher. Der alte Käse wirkt erregend auf den Magen wie ein Gewürz. — So nahrhaft nun auch der Käse ist, so ist er doch ziemlich schwer zu verdauen, weil bei seiner festen Beschaffenheit und seinem Fettgehalte der Magensaft nicht leicht in denselben eindringen und den Käsestoff auflösen kann. Je fester und fettreicher also der Käse ist, desto schwerer ist er zu verdauen. — Der Nahrungswerth des Käses ist, besonders seines Gehaltes an Eiweißstoff wegen, ein bedeutender. Der verhältnißmäßig billige frische Käse (Quark) ist daher eine sehr passende Zuthat zu den eiweißarmen Kartoffeln.

Das Käsegift, welches dem Wurstgifte ähnlich ist und sich im ranzigen Schmier- und Handkäse entwickelt, erzeugt Schlund- und Magenschmerzen, Uebelkeit, Erbrechen, Schlingbeschwerden, Schwindel, Ohnmacht, Krämpfe. Die Natur dieses Giftes ist noch nicht erforscht. Man hüte sich vor sehr feuchtem und hervorstechend sauer riechendem, sowie vor schimmligem oder mit farbigen Flecken versehenem Käse. Die Behandlung einer Vergiftung durch Käse besteht, wie beim Wurstgifte, in schleuniger Entfernung des Giftes durch Brechen und Abführen und in Anwendung gerbstoffiger Mittel (schwarzer Thee, Eichen- und Weidenrinde-Abkochung) und starken schwarzen Kaffees.

III. Pflanzliche (vegetabilische) Nahrung.

Das Pflanzenreich bietet alle zu unserer Ernährung unentbehrlichen Nahrungsstoffe dar, allein nur nicht in der passenden Menge.

Wie in der thierischen Nahrung die Eiweißstoffe über die Fette und Kohlenwasserstoffsubstanzen überwiegen, so enthält im Gegentheil die Pflanzenkost zu wenig von jenen und zu viel von diesen. Es verlangen ferner die pflanzlichen Eiweißstoffe eine weit kräftigere Verarbeitung als die thierischen. Auch sind sie meist in schwerverdauliche Zellstoffhüllen eingeschlossen und deshalb nicht so leicht zu verdauen (auszunützen), weshalb bei Pflanzenfressern der Verdauungskanal auch weit länger und anders eingerichtet ist als beim Menschen. Völker, die hauptsächlich von Pflanzenkost leben, sind unkräftig, sanft und sklavischen Sinnes, während Völker, die vorzugsweise Fleischnahrung genießen, muthig und freiheitliebend sind. Die Geschichte lehrt, daß die Völker, welchen die höchsten Leistungen des Menschengeschlechtes zukommen, von gemischter (aus pflanzlichen und thierischen Nahrungsmitteln zusammengesetzter) Kost lebten und leben.

Völker, die angeblich nur von Pflanzennahrung leben sollen, genießen aber daneben stets noch thierische Nahrungsstoffe. So genießen die Elsasser Bauern zu ihren Kartoffeln viel dicke Milch, und das Ora der Umwohner von Quito (in den Anden) besteht nicht blos aus Kartoffeln, sondern wird mit viel Käse gekocht. Wo der Reis die Hauptnahrung bildet, genießen ihn die Leute, wie wir das Brod, zu Fleisch und Milch. In Ostindien, wo die Meisten vorzugsweise von Vegetabilien, besonders von Reis leben, wird neben dem Reis stets noch Kari genossen, ein Gericht aus Fleisch, Fisch und Gemüsen, mit Reis vermischt und mit sehr wenig Wasser gekocht. — Man beantworte sich auch einmal die Frage: Wenn alle Menschen, wie die sogenannten Vegetarianer wollen, nur Pflanzennahrung und keine thierische zu sich nähmen, wo kämen dann für Menschen und Thiere die nothwendigen Nahrungspflanzen her und was sollte dann mit den pflanzenfressenden Thieren werden? Und alle Pflanzenfresser (wie Schafe, Pferde xc.) auszurotten, dürfte doch wohl eine unberechenbare Störung im Haushalte der Natur verursachen.

Die **pflanzlichen Eiweißstoffe** sind: Pflanzeneiweiß, vorzugsweise in den Säften der Gemüsepflanzen und in den Samen der Getreidearten; — Pflanzen-Fibrin oder Kleber: in den Samen der Getreidearten, dicht unter der Hülle; — Pflanzen-Käsestoff (Legumin): in den Hülsenfrüchten; — die **pflanzlichen Fette** sind: fette Oele, die aus Oliven, Mohnsamen, Rübsen, Hanf, Mandeln, Buchenkern u. s. w. gewonnen werden; — **Pflanzliche kohlenwasserstoffige Substanzen** sind: Stärke: in den Kartoffeln, Getreidearten, Hülsenfrüchten u. s. w., — Zucker: im Zuckerrohr, in der Runkel- und Mohrrübe, im Obste, in den Ahornarten, in vielen Palmen u. s. w.; — Pflanzengallerte: in den meisten Pflanzen — Pfanzenschleim: in der Salep- und Eibischwurzel, dem Leinsamen, den Quittenkernen u. s. w.; — Gummi: hauptsächlich im arabischen und Kirschgummi.

Getreidesamen.

Mehlspeisen, Brod.

Zu den Getreidearten (Cerealien), deren Anbau in nur wenig Theilen der Erde unmöglich ist und mit der Gesittung der Völker Hand in Hand geht, gehören: Weizen, Roggen, Gerste, Hirse und Hafer, Mais, Reis und Buchweizen. Ihre mehligen Samen haben in ihrem Baue einige Aehnlichkeit mit dem Vogeleie. Wie unter der Kalkschale des Eies Eiweiß lagert, so haben die Getreidesamen ebenfalls unter ihrer holzigen Fruchtschale Eiweißsubstanz; sie heißt Kleber. Und wie im Innern des Eies, umgeben vom Eiweiße, der fettreiche Dotter liegt, so befindet sich im Mittelpunkte der Getreidesamen der (kohlenwasserstoffige) Mehlkern. Dieser Kern besteht aus Stärkemehl, welches innerhalb unseres Körpers allmählich in Zucker umgewandelt wird (s. S. 133) und bis zu einer gewissen Grenze das Fett in der Nahrung ersetzen kann. Das Stärkemehl, auch Kraftmehl, Satzmehl, Amylum genannt, zeigt unter dem Mikroskope Körner, deren Größe und Gestalt bei verschiedenen Mehlarten verschieden ist. Die Stärkekörner quellen beim Kochen auf und zerplatzen, wodurch sie weicher, auflöslicher und verdaulicher werden. — Nicht alle Getreidesamen besitzen aber gleiche Mengen von Eiweißstoffen und deshalb sind nicht alle gleich nahrhaft. Ja sogar ein und dieselbe Getreideart ist bald reicher, bald ärmer daran. So enthält der Weizen wärmerer Gegenden mehr Kleber, als der in kälteren Gegenden erbaute. Auch ist das Sommergetreide reicher an Kleber als das Wintergetreide. Sodann hat auch die Art der Düngung Einfluß auf den Klebergehalt. Hinsichtlich ihres Eiweißstoffgehaltes folgen die Getreidearten so auf einander: Weizen (135 Theile in 1000 Theilen), Gerste (123), Roggen (107), Hafer (90), Mais (79) und Reis (51 in 1000 Theilen). Außer Kleber und Stärkemehl finden sich in den Getreidearten auch noch mineralische Bestandtheile, welche den Blutsalzen gleichen; auch geringe Fettmengen enthalten die Getreidesamen, welche aber gleich den Salzen beim Mahlen größtentheils in der Kleie zurückbleiben.

Um die Getreidesamen zur Nahrung verwenden zu können, muß man sie zuvörderst von ihrer holzigen Schale befreien und die Körner zerkleinern. Leider werden sie dadurch stets weniger nahrhaft, denn es bleibt beim Mahlen und Abschälen der Getreidekörner eine größere oder geringere Menge von Kleber an der abgelösten Schale (an der Kleie) hängen. Deshalb also sind auch die aus dem Getreide gewonnenen Mehlwaaren, wie Graupen und Gräupchen, Grütze, Gries, Maccaronis, Nudeln, Mehl, stets ärmer an Kleber als die

ungemahlenen Getreidekörner. Das sogenannte weiße Kern- oder Kraftmehl ist ganz arm an Kleber und steht deshalb dem grauen Mehle an Nahrhaftigkeit nach. Die gröberen Gerstengraupen sind kleberreicher als die feineren Sorten; Hafergrütze und Buchweizengrütze sind eiweißstoffhaltiger als die feineren Mehlsorten dieser Früchte; geschälter Reis enthält fast nur noch Stärke. — Bei der jetzigen Mahlweise wird weit weniger Kleber eingebüßt als früher, wo mit der Kleie 30 Procent verloren gingen, während sich jetzt nur 9 bis 10 Procent an der Kleie befinden.

Das **Mehl**, durch Zermahlen der Getreidekörner gewonnen, ist in seiner Beschaffenheit nicht nur nach dem Getreide, aus welchem es gewonnen wird, sondern auch nach der Mahlart verschieden. Je mehr nämlich beim Mahlen Kleber im Mehle bleibt, desto nahrhafter ist es. Das feinste Mehl ist zwar sehr weiß und weich, besteht aber fast nur aus Stärke, während das gröbere, nicht so rein weiße und rauh anzufühlende Mehl reicher an Kleber und demnach nahrhafter ist. — Bleibt die Kleie, an welcher noch ziemlich viel Eiweißstoff und zwar sehr fest haftet, im Mehle zurück, so wird dieses weit unverdaulicher, und trotz Kochens und Backens geht der Kleber schließlich größtentheils unverdaut durch unsern Magen und Darmkanal hindurch. Gröbere Kleientheile können aber auch die Schleimhaut des Verdauungsapparates nicht unbedeutend verletzen.

Die Kennzeichen eines guten Mehles sind: es muß gelblich-weiß, nicht bläulich-weiß aussehen; es muß sich körnig, aber weich und trocken anfühlen; es darf sich in der Hand, auch wenn man dieselbe noch so kräftig zusammendrückt, nicht ballen und nicht durch die Finger gleiten, es darf beim Oeffnen der Hand die Eindrücke nicht sogleich wieder verlieren und muß ohne alle Klumpen wieder auseinander fallen; es muß süßlich, nicht säuerlich schmecken, darf zwischen den Zähnen nicht knirschen, nicht unangenehm, namentlich nicht dumpfig riechen; mit etwas Wasser zum Teig gemacht, muß es bald hart werden und der frische Teig muß eine zähe, dehnbare und elastische Beschaffenheit haben, so daß er sich leicht kneten und ausdehnen läßt, ohne abzureißen. — Da das Mehl aus der Luft leicht Feuchtigkeit anzieht, auch vor dem Mahlen manchmal angefeuchtet wird, so wird es nicht selten klumpig, dumpfig und multrig, schimmlig, modrig, unangenehm bitter oder sauer, und dadurch der Gesundheit nachtheilig. Man kann diese Verderbniß durch Trocknen desselben an luftigen Orten mit öfterem Umwenden und sorgfältiger Aufbewahrung vermeiden. — Graues Mehl muß den Verdacht erwecken, daß es durch Staub verunreinigt oder mit Sand, Gyps, Kreide und dergl. verfälscht ist.

Im Roggen, seltener in der Gerste, kommen in Folge von Entartung des Getreides durch Pilzwucherung giftige Körner vor, welche Mutterkorn heißen. Sie stellen walzenförmige, meist etwas gekrümmte und dreikantige, bis 1 Zoll lange und 1 bis 1½ Linien breite, äußerlich bräunliche oder schwarzviolette, innerlich hellgraue Körner dar, die auf den Roggenähren und zwischen dem ausgedroschenen Korn gefunden werden. Roggenmehl mit viel Mutterkorn bildet einen fließenden Brodteig und das daraus gebackene Brod bekommt einen widrigen beißenden Geschmack, ekelhaften Geruch, violette Flecken und Risse, und zerfällt leicht. Die Vergiftung mit Mutterkorn giebt sich zu erkennen: durch schmerzhafte, krampfige Schmerzen in der Magengegend, Erbrechen und Durchfall, Taubheit und Kriebeln in den Gliedmaßen; Schwindel, Gliederzittern, Zuckungen und Ohnmacht. Solche Vergiftungen sind schon manch-

mal als Volksseuchen aufgetreten und mit dem Namen: Kriebelkrankheit, krummer Jammer, Ziehe, ziehende Seuche, Steifkrampf, Krampfsucht, Brandseuche belegt worden. Gegen diese Vergiftung wende man an: baldiges Entleeren des Magens durch Brechen, sodann starke Abkochung von grünem Thee oder Galläpfeln, schwarzen starken Kaffee mit Rum oder Citronensaft.

Das **Brod** wird vorzugsweise aus den Körnern des Roggens (Schwarzbrod) und Weizens (Weißbrod) bereitet und zwar dadurch, daß der mit Wasser angerührte Mehlteig mit Hefe (aus Hefepilzen), wie beim Weißbrode, oder mit Sauerteig (gährendem Brodteige), wie beim Schwarzbrode, versetzt wird. Dadurch wird im Mehlteige eine Gährung veranlaßt, durch welche gegohrenes oder gesäuertes Brod entsteht. Hierbei verwandelt sich ein Theil des aufgequollenen Stärkemehls in Zucker und dieser in Kohlensäure und Weingeist, welche beide Luftform annehmen und das Aufgehen des Teiges, durch welches derselbe locker und porös wird, bewirken. Durch das Backen werden dann Kohlensäure und Weingeist ausgetrieben und es bleiben im Brode die nahrhaften Bestandtheile des Getreides zurück. Es bildet nun eine ziemlich gut verdauliche Verbindung von Eiweißstoffen, Stärke, Dextrin, Zucker, Gummi und Salzen, enthält also ebenso Eiweiß- wie Kohlenwasserstoffsubstanzen. In der Kruste, die sich beim Backen des Brodes bildet, wird durch die große Hitze das Stärkemehl bereits theilweise in Dextrin und Zucker übergeführt. Das Brod wird um so verdaulicher, je poröser (von zahlreichen, kleinen und gleichmäßig vertheilten Blasen durchdrungen) es ist. Um also ein lockeres poröses Brod zu gewinnen, müssen wir einen großen Theil des Stärkemehls (aus dem zuerst Dextrin, Zucker, dann Kohlensäure und Weingeist wird) opfern. Während man früher glaubte, daß das kleberreiche Kleienbrod (Horsford-Liebig'sches ohne Gährung bereitetes Kleienbrod, Commißbrod, Pumpernickel) am nahrhaftesten sei, haben neuere Versuche ergeben, daß das Weißbrod insofern am nahrhaftesten ist, weil es leichter und *vollständiger* verdaut wird und dem Verdauungsapparat nicht unnöthige Arbeit macht, während das aus ganzem Korn bereitete Brod mehr Koth macht (vom Commißbrod finden sich 19 Proc., mit 42 Proc. des Eiweißes im Kothe) und weniger ausgenützt wird.

Die *Kennzeichen eines guten Brodes* sind: es darf keinen auffallend sauren oder herben Geschmack haben oder nach verdorbenem Mehle schmecken; es darf keine Mehlklümpchen enthalten, nicht wasserrandig, schliffig sein (d. h. nicht klebrige und speckig aussehende, feste Stellen haben, worin die Blasenräume fehlen), aber auch nicht zu viele große Blasen zeigen; es muß auf seiner Oberfläche gewölbt und hoch sein, eine braune, angenehm (aromatisch) schmeckende, weder von der Krume abgesprungene noch verbrannte, bitter schmeckende Rinde haben und beim Klopfen auf die untere Fläche einen etwas hellen, nicht dumpfen Ton von sich geben. Aufgeschnitten muß es, wenn es noch frisch ist, einen angenehmen kräftigen Geruch entwickeln.

Gebäcke aus Mehl (meist aus Weizenmehl), dem anstatt des Wassers ganz oder theilweise Milch zum Anmachen des Teiges zugesetzt wurde (Semmeln, Wecken, Kuchen), sind um so nahrhafter, je mehr sie an Milch, Eiern, Butter, Zucker u. s. w. enthalten. Allerdings werden sie durch Zusatz von viel Fett weniger gut verdaulich als das Brod. Auch diese Gebäcke müssen, wie das Brod, gleichmäßig aufgegangen, also durch und durch locker, porös und elastisch, nirgends kluntschig oder speckig sein.

Zuckerbäckerwaaren können ebenso durch giftige Farben, mit denen sie bemalt sind, wie auch durch die bunten Papiere, die man zum Einhüllen derselben benutzt, schädlich werden; letzteres deshalb, weil durch die Feuchtigkeit des Zuckerwerkes Theile von den Farben des Papiers in das Gebäck dringen können. Besonders ist vor dem Genuß von hochgelben, orangefarbigen und grünen Zuckerwaaren, sowie vor stark parfümirten zu warnen. — Bunte Oblaten enthalten auch bisweilen giftige Farbe.

Gekochte Mehlspeisen. In diesen sind durch das Kochen die Stärkekörnchen des Stärkemehls aufgequollen und zersprengt und dadurch weicher und löslicher geworden. Durch Zusatz von Milch und Ei werden diese Speisen nahrhafter; es ist dies um so nöthiger, da die meisten derselben äußerst wenig oder gar keine Eiweißstoffe enthalten. Verdaulicher werden Mehlspeisen durch Zusatz von etwas (nicht zu viel) Fett.

Die Hülsenfrüchte.

Die Hülsenfrüchte, — von denen wir hauptsächlich die Erbsen, Linsen und Bohnen genießen, — haben wegen ihres bedeutenden Gehaltes an nährenden Substanzen, besonders an Eiweißstoffen, einen sehr großen Nahrungswerth. Wie sich bei den Getreidekörnern unter der Schale der Kleber befindet, so bei den Hülsenfrüchten ein eiweißartiger Stoff, welcher Legumin, Erbsen- oder Pflanzenkäsestoff genannt wird. An diesem Eiweißstoffe sind nun aber die Hülsenfrüchte weit reicher, als die Getreidesamen an Kleber, denn er bildet ungefähr ein Viertel des Gewichts der lufttrockenen Samen (28 Procent in den Tischbohnen, 26 in den Erbsen, 29 in den Linsen). Die Sau- oder Ackerbohne z. B., welche unter allen Hülsenfrüchten am wenigsten eiweißartige Bestandtheile hat, ist immer noch anderthalb mal so reich daran als der Weizen; Linsen sind an Eiweißstoffen beinahe soviel werth als dreifaches Gewicht von Weizenbrod und stehen somit dem Käse sehr nahe; Erbsen sind darin dem Kalbfleische ziemlich gleich. — Im Innern der Hülsenfrüchte befindet sich wie in den Getreidesamen, rings umgeben vom Eiweißstoffe, der Mehlkern aus Stärkemehl (s. S. 149), (37 Procent in den Bohnen, 38 in den Erbsen, 40 in den Linsen). Es müssen die Hülsenfrüchte wie die Getreidesamen, wenn sie verdaulich

sein sollen, von ihrer unverdaulichen Schale befreit (durchgeschlagen) und durch Kochen ihre Stärkekörnchen zersprengt werden. Da der eiweißartige Käsestoff durch siedendes Wasser sofort fest wird (gerinnt) und dann schwer zu verdauen ist, so müssen die Hülsenfrüchte und ihr Mehl stets mit kaltem Wasser angesetzt werden, um diesen Käsestoff aufzulösen. Wenn sie kochen, wird heißes Wasser nachgegossen und ununterbrochen gekocht, bis ihre Hüllen platzen. Der Zusatz von Essig zu den Hülsenfrüchten ist unzweckmäßig, weil er den Käsestoff derselben unverdaulicher macht. — Da der Gehalt der Hülsenfrüchte an Eiweißstoff im Verhältniß der Menge der Kohlenwasserstoffsubstanzen (Stärke) zu groß ist, um ein vollkommenes Nahrungsmittel zu bilden, so sind diese Speisen noch mit Fett (wie in der sogen. Erbswurst), Brod, Kartoffeln oder anderen Mehlsachen zu verspeisen.

Das Mehl der Hülsenfrüchte läßt sich deshalb nicht zu Brod verbacken, weil sich der Pflanzenkäsestoff nicht wie der Kleber zu einer elastischen Masse ausdehnt. Dagegen ist es zur Bereitung von Suppe und Brei besser zu verwenden, als die Hülsenfrüchte selbst. — Die Revalenta oder Ervalenta ist nichts als Mehl von Hülsenfrüchten. — Der Geschmack und die Verdaulichkeit der Hülsenfrüchte werden verbessert, wenn man dieselben am Abende vor dem Kochen in Wasser mit etwas Soda (eine Messerspitze auf ein Liter) einweicht. — Beim Kochen mit hartem Wasser (an Kalksalzen reichem Brunnenwasser) werden die Hülsenfrüchte hart und ganz unverdaulich. Der Kalk des Wassers geht nämlich eine sehr innige und unauflösliche Verbindung mit dem Zellstoffe und Linsenstoffe ein. Hat man kein weiches Fluß- oder Regenwasser, so muß das harte Wasser, ehe die Früchte hineingebracht werden, durch Zusatz von etwas kohlensaurem Natron weich gemacht werden. — Die noch jungen grünen Hülsenfrüchte, wie Bohnen und Erbsen, sind mehr den Gemüsen zuzurechnen.

Kartoffeln.

Die Kartoffel, welche beinahe in jedem Klima gedeiht, besteht fast nur aus Wasser ($^3/_4$) und aus Stärke (16 — 23 Procent). Ihres äußerst geringen Eiweißstoffgehaltes wegen ist sie ein sehr schlechtes Nahrungsmittel, wenn sie die Hauptnahrung abgeben muß. So würde ein arbeitender Mann, um mit ihnen (neben etwas Eiweiß in Häringen oder Buttermilch) den Körper zu erhalten, in 24 Stunden 10 Pfund Kartoffeln gebrauchen. Das Kartoffelmehl enthält gar nichts von eiweißstoffhaltigen Nahrungsstoffen und ist deshalb weit weniger nahrhaft, als kleberhaltiges Weizenmehl. — Um die Kartoffeln verdaulich zu machen, müssen ihre Stärkekörner durch gehöriges Kochen und Backen zersprengt und zum Aufquellen gebracht werden. Auch sind die gut gekochten oder gebackenen Kartoffeln entweder zu zerreiben oder tüchtig zu zerkauen und, um sie verdaulicher zu machen, mit etwas Fett (Butter) zu genießen. Brei und Suppe von Kartoffeln sind weit verdaulicher, als ganze oder geschmorte Kartoffeln. Wie alles

Stärkemehl, wird auch das der Kartoffeln innerhalb unseres Verdauungsapparates in das zuckerähnliche Dextrin und dann in Zucker verwandelt (s. S. 133). — Durch Zusatz von Milch, Ei, Fleisch, Blutwurst, Käse (Quark) sind die Kartoffeln zu einem nahrhaften Gerichte zu machen.

Schlecht sind die nicht zerplatzenden, wässrigen, schliffigen und klebrigen Kartoffeln, so wie die in Wasser und Suppe schwimmenden. — Die unreifen und frühreifen Kartoffeln enthalten wenig Stärkemehl, werden nicht weich und sind schwer zu verdauen. — In den Keimen der Kartoffeln entwickelt sich ein giftiger, betäubender Stoff (Solanin), und deshalb müssen die Keime vor dem Kochen der Kartoffeln entfernt werden. Bei einer Vergiftung mit diesem Stoffe muß zunächst der Magen durch Brechen entleert und dann starker schwarzer Kaffee, sowie eine Abkochung von grünem Thee, Eichen- oder Chinarinde gegeben werden. — Wenn Kartoffeln frieren, so sind sie nach dem Aufthauen süßer und zuckerreicher, weil ihr Stärkemehl theilweise in Dextrin und Zucker umgewandelt ist. Man kann diese Kartoffeln essen, so lange sie nicht gefault haben; man muß sie aber gleich nach dem Aufthauen verwenden.

Gemüse.

Die mit dem Namen „Gemüse" bezeichneten Pflanzenstoffe sind entweder Wurzel- oder Blättergemüse und bestehen aus: rübenartigen Wurzeln (Möhren, rothe, gelbe und weiße Rüben, Kohlrabi, Teltower Rübchen, Pastinake, Schwarzwurzel); aus zwiebelartigen Wurzeln (Zwiebeln, Knoblauch, Schalotten); aus grünen krautartigen Pflanzentheilen, wie Blättern, Knospen, Schößlingen, Schoten u. s. w. (besonders die Kohl- und Spinatarten, Salate, Spargel). Alle diese Nahrungsmittel haben nur einen sehr geringen Nährwerth, denn sie enthalten wenig Eiweißstoffe, Stärkemehl, Zucker und Gallerte. Nicht unbedeutend ist der Salzgehalt der Gemüse, weshalb sie auch als Heilmittel bei Scorbut dienen, einer Krankheit, die wahrscheinlich durch Mangel der Blutsalze (durch den anhaltenden Genuß eingesalzenen der Blutsalze beraubten Fleisches) entsteht. Beim Dämpfen der Gemüse werden diese Salze besser erhalten als beim Kochen derselben. Ihrer vielen anderen und zwar ganz unverdaulichen Bestandtheile (Pflanzenfasern) wegen sind die nahrhaften Bestandtheile der Gemüse sehr schwer verdaulich. Nur so lange sie noch sehr jung sind, lassen sie sich theilweise gut verdauen. Am nahrhaftesten sind die zuckerreichen Rüben. Die meisten Gemüse sind weit mehr Genußmittel und Speisezusätze, als Nahrungsmittel. Manche derjenigen Pflanzenstoffe, welche ein scharfes Oel enthalten, können als Gewürze verwendet werden, wie Sellerie, Rettig, Radieschen, Knoblauch, Spargel u. s. w. — Sauerkraut und saure (Salz-) Gurken sind ihres Milchsäuregehaltes wegen ziemlich gut verdaulich.

Da den Küchengewächsen bisweilen Giftpflanzen beigemengt sind oder da sie gar mit manchen derselben verwechselt werden können (z. B. Petersilie mit

Schierling), so ist es nöthig, daß man sich mit ihren Kennzeichen und Unterscheidungsmerkmalen bekannt macht.

Pilze, Schwämme.

Die Nahrhaftigkeit der Pilze ist größer als die der Gemüse und des Obstes, denn sie enthalten, neben sehr viel Wasser, etwas mehr Eiweißstoffe wie diese, sowie Stärke (Moosstärke), Zucker (Schwammzucker), Schleim und Gallerte. Man genießt: Trüffeln, Morcheln, Champignons, Steinpilze, Bocksbärte, Steigger u. a.

Beim Genuß von Pilzen ist große Vorsicht nothwendig, um Unglücksfälle zu verhüten. Denn es giebt nicht blos viele giftige Pilze (mit scharfer betäubender Wirkung), sondern es können auch diejenigen unter ihnen, welche sonst und unter gewöhnlichen Umständen eine unschuldige Nahrung abgeben, an gewissen Orten, bei Ueberreife und in Folge einer bereits eingetretenen Umsetzung oder Fäulniß ihrer Stoffe giftige Eigenschaften erlangen. Bei Vergiftung durch Pilze, die sich durch Brennen im Halse, Brechen und Durchfall, Eingenommenheit des Kopfes, Kopfschmerz, rauschartige Benommenheit und Betäubung zu erkennen giebt, ist zunächst das Gift durch Brechen (Kitzeln des Schlundkopfes mit dem Finger oder einem Federbarte) und, weil die schädliche Wirkung meist sehr langsam, oft erst 10 bis 12 Stunden nach dem Genusse eintritt, auch durch Abführen (Klystiere) zu entfernen. Darnach trinke man viel lauwarmes Wasser, starken Kaffee oder Thee, später Essig; bei Betäubung werde der Kopf mit kaltem Wasser begossen.

Obst.

Sämmtliche Obstarten (Stein-, Aepfel-, beerenartige, kapselartige, Kelch-, Kürbis- und Schoten-Früchte) können kaum Nahrungsmittel genannt werden, da sie zu fast 3 Vierteln aus Wasser bestehen und nur äußerst wenig oder gar nichts von Eiweißstoffen und Stärkemehl enthalten. Nur Zucker und Schleim sind Bestandtheile des Obstes von einigem Werthe. Die Schalen und Kernchen oder Kerne müssen beim Genusse von Obst soviel als möglich entfernt werden, weil sie der Verdauung hinderlich sind, und zwar nicht blos der Verdaulichkeit des Obstes selbst, sondern auch anderer gleichzeitig genossener Nahrungsstoffe. Sie hüllen nämlich das Verdauliche ein und erschweren, weil sie unverdaulich sind, dem Magensafte, sowie den anderen Verdauungssäften den Eintritt in dasselbe. Unreifes und verfaultes Obst zu genießen ist schädlich. Die Verdaulichkeit des Obstes wird durch das Kochen verbessert.

In südlichen Ländern werden die zuckerreichen Feigen und Datteln als Nahrungsmittel genossen. — Seinen Wohlgeschmack und die erfrischende, kühlende Wirkung verdankt das Obst neben dem Zucker noch den Fruchtsäuren.

Oelige Früchte und Samen, wie Mandeln, Nüsse aller Art, Oliven, Hanf- und Mohnsamen, können in südlicheren Gegenden als gute Nahrungsmittel verwerthet werden, denn neben Stärkemehl und Fetten enthalten sie auch noch Eiweiß. Auch die echte Kastanie (Marone) ist verhältnißmäßig noch

eiweißreich. Bei uns werden sie ihres hohen Preises wegen nur als Würzen und Genußmittel verbraucht. — In den bittern Mandeln befindet sich ein eigenthümlicher Stoff, Mandelstoff (Amygdalin), welcher unter Umständen sich in die äußerst giftige Blausäure verwandelt. Deshalb genieße man bittere Mandeln nicht in größerer Menge.

V. Speisezusätze und Genußmittel.

Wir genießen eine Anzahl von festen und flüssigen Stoffen, welche theils zur Verbesserung und Steigerung des Geschmackes, theils zur Beförderung der Verdauung den Nahrungsmitteln zugesetzt werden. Sie veranlassen entweder durch Steigerung der Eßlust eine größere Einnahme von Nahrungsmitteln, oder sie vermehren die Schleim- und Speichelabsonderung im Munde, sowie die Absonderungen und Bewegungen des Magens und Darmkanales. Manche regen die Herzthätigkeit und dadurch den Blutlauf an; auch wirken einige, wenn sie nicht im Uebermaß genossen werden, in vortheilhafter Weise belebend auf die Nerven- und Hirnthätigkeit. Als Nahrungsmittel, also zur Verjüngung unserer Körperbestandtheile, können die allermeisten dieser Stoffe nicht dienen.

Viele Genußmittel bilden sich erst bei der Zubereitung der Speisen, wie z. B. die braune Kruste des Bratens mit ihren brenzlichen (empyreumatischen) und aromatischen Stoffen, die Brod- und Kuchenrinde, die geröstete Außenseite des Zwiebacks, das gebrannte (geröstete) Mehl u. s. w.

Das **Kochsalz**, oder schlechtweg Salz, wird zwar als salziges Gewürz bezeichnet, ist aber auch ein wirkliches und ganz unentbehrliches Nahrungsmittel; denn Kochsalz ist ein wesentlicher Bestandtheil des Blutes und der Körpergewebe und wird durch Haut, Nieren und andere Absonderungsorgane beständig in so beträchtlicher Menge aus dem Körper entfernt, daß wir demselben immerfort Salz zuzuführen gezwungen sind. Da die pflanzlichen Nahrungsmittel weit weniger Salz enthalten, als die thierischen, so müssen erstere auch mehr gesalzen werden als letztere, die um so weniger Salz bedürfen, je blutreicher sie sind, weil das Blut sehr salzreich ist. — Das Kochsalz unterstützt ferner die Verdauung insofern, als es die Absonderung der Verdauungssäfte (s. S. 78) anregt und die Auflösung eiweißartiger Stoffe und schwerlöslicher Fette befördert. Dadurch aber, daß es zu seiner Auflösung dem Blute Wasser entzieht, erzeugt es Durst und fordert zum Trinken auf.

Die **fettigen** Speisezusätze (wie Butter, Schmalz, Talg, fette Oele) sind insofern dem Körper dienlich, als das Fett nicht blos bei der Ernährung unseres Körpers, sondern auch bei der Wärme-

bildung und Kraftentwickelung eine große Rolle spielt (s. S. 133). Auch ist noch beobachtet worden, daß sich Stärkemehl weit leichter in Zucker und Fett verwandelt, wenn es mit etwas Fett, als wenn es allein genossen wird. Sonach werden Brod und Kartoffeln verdaulicher, wenn sie mit Butter genossen werden. Das Fett selbst ist verdaulicher, wenn es der Hitze ausgesetzt oder mit Zucker, Essig (Citronensaft), Kochsalz und Gewürzen versetzt wird. Es stört die Verdauung, sobald es in größerer Menge genossen, im Magen die anderen Nahrungsstoffe umhüllt, weil dann der saure wässrige Magensaft nicht ordentlich in dieselben eindringen kann.

Der **Zucker** (sowie auch Syrup und Honig) ist nicht blos ein geschmackverbessernder Genußmittel, sondern auch, wie das Stärkemehl (das er aber an leichter Verdaulichkeit übertrifft, s. S. 133), ein sehr gutes, fettsparendes und wärme- und krafterzeugendes Nahrungsmittel. Auch regt er die Absonderung des Magensaftes an und unterstützt dadurch, daß er sich im Verdauungsapparate allmählich in Milch- und Buttersäure verwandelt, die Verdauung der eiweißartigen, der eisen- und kalkhaltigen Nahrungsmittel. Als Kohlensäure und Wasser wird schließlich der zersetzte Zucker wieder aus dem Körper (besonders durch die Lungen) entfernt.

Der Zucker ist demnach von sehr großem Werthe für die Erhaltung unseres Körpers, wie auch der Milchzucker in der Milch dies beweist. — Daß der Zucker gesunde Zähne verderbe, ist eine falsche Ansicht. Die weißen Zähne der Neger in den westindischen Zuckerkolonien, in denen viel Zuckerrohr gebaut und viel Zuckersaft verzehrt wird, zeugen für das Gegentheil. Auch die viel Zucker genießenden Engländer und Nordamerikaner haben weit bessere Zähne als die Franzosen und Deutschen, welche wegen der auf Zucker gelegten hohen Steuern und Zölle weit weniger Zucker zu sich nehmen. Es scheint der Zucker sogar zur Bildung und Erhaltung guter Zähne dadurch beizutragen, daß er die Lösung des phosphorsauren Kalkes, des Bildungsmaterials für die Zähne, unterstützt.

Der **Essig**, dessen Hauptbestandtheil die Essigsäure ist (sowie im Citronensafte die Citronensäure und in der sauren Milch die Milchsäure), dient nicht blos dazu, gewisse Nahrungsmittel schmackhafter zu machen, sondern auch vor Fäulniß zu schützen. Er wirkt ferner sehr durstlöschend und befördert die Verdauung, indem er die Auflösung der meisten eiweißartigen und stärkemehlhaltigen Nahrungsstoffe unterstützt. Nur der Hülsenstoff der Hülsenfrüchte (s. S. 152) wird durch Essig unlöslich und es ist deshalb unzweckmäßig, solchen zu Erbsen, Bohnen und Linsen zuzusetzen. Der Essig begünstigt ferner die Verwandlung des Stärkemehls in Zucker, besonders wenn gleichzeitig auch noch Fett zugemischt wird (wie z. B. beim Salat mit Essig und Oel).

Der Essig kann, wenn er mit Blei oder Kupfer in Berührung kommt, sehr giftige Salze erzeugen und er ist deshalb, wie überhaupt sauere Speisen und

Getränke, niemals in Geschirren aus jenen Metallen oder mit Bleiglasur (irdene Geschirre) aufzubewahren. Man verwende dazu gläserne oder hölzerne Gefäße. — Wird Essig sehr oft und in größerer Menge genossen, so stört er die Ernährung und erzeugt Blutarmuth und Bleichsucht. Es ist deshalb eine gefährliche Eitelkeit, ein rothes, für zu blühend gehaltenes Gesicht durch Essiggenuß blaß und interessant machen zu wollen.

Gewürze sind niemals Ersatz- und Nahrungsmittel, sondern nur Reizmittel für die Geschmacks- und Verdauungswerkzeuge. Sie sind dies um so mehr, je mehr sie gewürzhaftes, flüchtiges Oel enthalten, wie die aus heißen Ländern stammenden Gewürze (Zimmetrinde, Zimmetblumen, Muskatnuß, Pfeffer, Ingwer, Gewürznelken, Vanille ꝛc.). In größerer Menge genossen erzeugen diese stark-würzigen Stoffe aber eine nachtheilige Erregung des Blutlaufes und der Nerventhätigkeit, und können dadurch sogar giftig werden. Man sei also mit dem Gebrauche der Gewürze sparsam, und dies gilt besonders der Jugend und dem weiblichen Geschlechte.

Zu den mildern Gewürzen Europas gehören: Salbei, Rosmarin, Majoran, Thymian, Melisse, Körbel, Sellerie, Petersilie, Kümmel, Fenchel, Anis, Wachholderbeeren, Safran ꝛc. Schärfere einheimische Gewürze sind: Zwiebeln, Knoblauch, Schalotten, Rettig, Radieschen, Senf, Kresse, Kapern ꝛc.

Weingeistige Getränke sind erregende Genußmittel, welche, zumal im Uebermaß genossen, für die Gesundheit sehr schädlich sind und für die Jugend durchaus nicht passen. Diese hat ihren Durst nur durch Wasser, Milch und höchstens durch ganz leichtes Bier (s. S. 138) zu stillen. Am gefährlichsten ist für junge Menschen der Branntwein. Leichter Wein, mäßig genossen, kann allenfalls zeitweilig gestattet werden. Für das höhere Lebensalter und manche Reconvalescenten ist mäßiger Weingenuß, als den Stoffwechsel anregend, empfehlenswerth.

Der **Kaffee** ist unter den Erregungsmitteln noch das allerbeste, er wirkt erwärmend, anregend und belebend. Bei körperlichen und geistigen Anstrengungen erquickt und unterstützt der Kaffee die Kräfte weit besser als Wein, Branntwein oder Thee, auch hat er vor weingeistigen Getränken den Vorzug, daß er keine merkliche Erschlaffung hinterläßt. Zu starker Kaffee im Uebermaß genossen erzeugt eine sehr nachtheilige allgemeine Aufregung mit heftigem Herzklopfen.

Der **Thee** ist ein weit stärkeres Erregungsmittel als der Kaffee, jedoch ist seine Wirkung schneller vorübergehend als die des Kaffees. Starker Thee in Uebermaß getrunken erregt heftiges Herzklopfen und Zittern.

Chocolade ist, zumal wenn sie mit Milch und Ei bereitet wird, ein gutes Nahrungsmittel, welches gleichzeitig wegen des in den Kakaobohnen befindlichen erregenden Stoffes auch noch wie Kaffee und Thee eine erregende Eigenschaft hat.

Die **Fleischbrühe** (s. S. 142) ist eines der hervorragendsten und schätzbarsten Genußmittel; bei Kranken und Reconvalescenten erweckt sie die Lust zum Essen und regt die Thätigkeit des lange unthätigen Magens und Darmes wieder an, auch beim Gesunden steigert sie die Absonderung der Verdauungssäfte und wird daher zweckmäßig in kleinen Portionen vor der Hauptmahlzeit genossen.

Regeln für's Essen und Trinken.

An sich ist kein einzelner Nahrungsstoff zur Ernährung (Erhaltung des Lebens) unseres Körpers hinreichend. Stets müssen, wie S. 11, 71 u. 132 schon auseinander gesetzt wurde, unsere Nahrungsmittel unter Zusatz von Genußmitteln (s. S. 135 und 156) aus allen denjenigen Nahrungsstoffen zusammengesetzt werden, die unsern Körper aufzubauen im Stande sind.

Am zuträglichsten für die Gesundheit sind die aus pflanzlichen und thierischen Nahrungsmitteln zusammengesetzten Speisen. Sie sind um so zuträglicher, je verdaulicher sie sind, und je mehr Abwechselung dabei stattfindet. Die nahrhaftesten und verdaulichsten Nahrungsmittel sind stets auch die billigsten, weil von selbigen weit weniger zur richtigen Ernährung gebraucht werden, als von weniger nahrhaften und schwerverdaulichen. Folgende Regeln sind zu beobachten:

1) Man wähle passende und richtig gesalzene Nahrungsmittel, sowie zweckmäßiges Getränk zur Nahrung, damit dem Körper alle diejenigen Stoffe zugeführt werden, aus denen er zusammengesetzt ist, und welche er zur Wärme- und Kraftentwickelung bedarf. Je nach der Beschaffenheit des Körpers und je nach den Umständen, unter welchen er lebt, muß die Menge und Art der Nahrung verschieden sein. Ein kräftiger Mann, der schwer arbeitet, muß mehr genießen, wie ein schwächlicher Mensch, der wenig oder nicht arbeitet.

Nur wenige Nahrungsmittel (Weizenmehl, Milch und Eier) enthalten annähernd alle die Nahrungsstoffe, die wir zur Erhaltung unseres Körpers brauchen. Diese Nahrungsmittel würden uns aber, wenn wir sie fortwährend und allein genießen, sehr bald widerwärtig werden, abgesehen davon, daß sie nicht für jeden Körperzustand und jede Arbeitsleistung die richtige Nahrung sind. Am zweckmäßigsten verbinden wir mehrere Nahrungsmittel in der Art mit einander zu einer Speise, daß in dieser die gehörige Menge eben so von Eiweißstoffen, wie von Fetten und Kohlenwassersubstanzen vorhanden sind. Es sind also pflanzliche und thierische Nahrungsmittel mit einander zu mischen und, zumal die ersteren, gehörig zu salzen. — Der Magere genieße neben einer reichlichen Fleischportion reichlich diejenigen Nahrungsmittel, welche die Fettbildung befördern (Zucker, Brod, Mehlspeisen, süßes Backwerk, Fett), der Fette oder

zum Fettansatz neigende beschränke den Genuß der Fette, des Zuckers und des Mehls und genieße mehr Fleisch. Wer schwere körperliche Arbeit leistet, muß neben der nöthigen Menge von Eiweißstoffen mehr Fett und Kohlenwasserstoffsubstanzen genießen, als Jener, der leichte Arbeit verrichtet. Menschen, die körperlich thätig sind, vertragen eine schwer verdauliche Kost besser, als die geistig Thätigen, denen ihrer sitzenden Lebensweise wegen leichtverdauliche Speisen besser bekommen.

2) Man genieße eine hinreichende Menge von passenden Nahrungsmitteln, besonders auch von Wasser. Zu viel von guter Nahrung ist ebenso nachtheilig, wie zu wenig davon. Ganz besonders muß dem Blute die gehörige Menge Wassers zugeführt werden.

Wie viel man essen und trinken soll, deutet in der Regel der Hunger und Durst an. Je mehr Säfte und Kräfte, körperliche wie geistige, verbraucht werden, desto größer muß auch die Nahrungszufuhr sein (s. S. 134).

3) Man fördere die Verdaulichkeit und Verdauung der Nahrungsmittel. Denn je besser und vollständiger die Nahrungsstoffe aus einer Speise herausgezogen und ins Blut geschafft werden, desto weniger braucht man davon zu genießen.

Gefördert wird die Verdauung der meisten Speisen ganz besonders: durch tüchtiges Zerkleinern (Zerschneiden und Zerkauen), schmackhafte Zubereitung (s. S. 73) und gehöriges Würzen (Salzen) derselben. Auch unterstützt Trinken beim Essen, sowie regelmäßiges Mahlzeitenhalten in reiner Luft und in nicht zu enger Kleidung, die Verdauung. Das Trinken während des Essens schadet nur, wenn es in Uebermaß und bei sehr fettreicher Nahrung geschieht. Gleich nach dem Essen meide man stärkere Anstrengungen. Dagegen unterstützt mäßige Bewegung einige Zeit nach der Mahlzeit die Verdauung.

4) Man hüte sich vor Schaden, welcher durch die Nahrungsmittel selbst oder durch Beimischungen zu denselben veranlaßt werden könnte. Die Speisen und Getränke können schon dadurch nachtheilig wirken, daß sie im Uebermaß, in schlechter Beschaffenheit und von zu hoher oder niedriger Temperatur (zu heiß oder zu kalt) genossen werden. Der kalte Trunk kann insofern schaden, als er auf die Blutgefäße des Magens und in seiner Umgebung zusammenziehend wirkt und so den Blutdruck in andern Gefäßen steigern kann, wodurch dann Blutgefäße in lebenswichtigen Organen zerreißen können. Am meisten sind aber fremde Körper und Gifte von den Speisen, Getränken und Genußmitteln fern zu halten. Ueber das Verschlucken von Gräten, Knöchelchen u. s. w. siehe S. 82.

Giftige Stoffe finden und entwickeln sich bisweilen in Pilzen (s. S. 155), Würsten (s. S. 144) und im Käse (s. S. 147). — Das Schweinefleisch (besonders in rohem Schinken, Cervelat-, Schlack- und Knackwürsten, nicht ganz durchgebratenen Braten, Coteletten, Bratwürsten u. s. w., oder auch als rohes gehacktes genossen) kann durch seinen Gehalt an Trichinen (s. S. 143) und

Finnen schädlich werden. Ueberhaupt kann Fleisch schaden, wenn es von kranken Thieren stammt, zumal wenn diese mit giftigen Arzneien (Arsenik, Quecksilber) behandelt wurden, und wenn es in Fäulniß übergegangen ist (s. S. 144). — Mit oder anstatt der Petersilie kann Schierling genossen werden. In den Keimen der Kartoffeln entwickelt sich ein Gift (s. S. 153). — Fische, die in Wässern sich aufhielten, in denen man Hanf und Flachs röstet oder nach denen Blei-, Arsenik- und Quecksilbergruben einen Abfluß haben, können krankhafte Erscheinungen veranlassen. Ebenso Fische, welche durch Kokelskörner betäubt wurden und welche schlecht eingesalzen oder geräuchert sind. — Das Brod kann besonders durch Gehalt an Mutterkorn (s. S. 150) nachtheilig werden. Auch manches schimmelige Brod hat giftige Eigenschaften. Wenn ganz heißes Brod auf Breter und Schränke, die mit giftiger Farbe angestrichen sind, gelegt wird, so kann dasselbe vergiftet werden. Sogar das Backen in einem Ofen, der mit gifthaltigem Feuerungsmaterial (Holz mit arsenikgrüner Farbe, Eisenbahnschwellen, die mit Quecksilbersalz präparirt sind) geheizt wird, kann das Brod giftig machen. — Zuckerbäcker-Waaren, wenn sie angemalt oder in buntes Papier eingewickelt sind, sowie gefärbte Oblaten, können durch giftige Farben (besonders gelbe, grüne und rothe) nachtheilig werden. — Auch das graue Löschpapier muß fern von Eßwaaren bleiben, da es meistens Arsenik, Kupfer und Blei enthält. — Der Thee, besonders der hellgrüne, wird bisweilen mit schädlichen Stoffen (Berlinerblau) gefärbt, die durch das Mikroskop zu entdecken und durch Schütteln in kaltem Wasser zu entfernen sind.

Auf die Geräthschaften, welche beim Bereiten und Aufbewahren von Nahrungsmitteln gebraucht werden, ist stets große Aufmerksamkeit zu verwenden, weil dieselben nicht selten den Speisen und Getränken schädliche Eigenschaften ertheilen können. Unschädlich sind die Geschirre, welche von Holz (ohne Anstrich), von hartem Stein, Glas, Porcellan, Fayence, Gold und Silber (wenn dieses nicht unter 13—14 löthig, nicht mit zu viel Kupfer legirt ist) verfertigt sind. Auch das mit wenig Kupfer versetzte Silber darf nicht längere Zeit mit sauren Speisen in Berührung kommen. Alle Geschirre aus anderen Stoffen können unter besondern Umständen schädlich werden; Geschirre von Kupfer, Messing und Blei sind unter allen Umständen verwerflich. — Irdene Geschirre sind nur dann unschädlich, wenn sie gut gebrannt und gut glasirt sind (denn die Glasur enthält Blei). Man achte deshalb auf Folgendes: die irdenen Geschirre müssen beim Anklopfen mit einem harten Körper einen hellen Klang geben, die Glasur darf sich mit der Messerspitze nicht ritzen lassen, in der Hitze oder beim wiederholten Reiben sich nicht abblättern und beim Kochen mit schwach gesalzenem oder angesäuertem Wasser kein Blei an die Flüssigkeit abgeben. Am sichersten ist es, neues irdenes Geschirr vor dem Gebrauche mit Wasser und Essig mehreremale auszukochen und tüchtig auszuscheuern. Uebrigens sollten gesalzene und saure Speisen (besonders Essig) niemals über eine Stunde in irdenen Gefäßen kochen und aufbewahrt bleiben. Die Vergiftungen, durch die Bleiglasur irdener Geschirre verursacht, treten schleichend und verborgen auf und sind sehr häufig die Ursachen von Krankheiten, deren Ursprung oft ganz dunkel bleibt. — Von metallenem Geschirre ist, mit Ausnahme des goldenen und silbernen, das aus Eisen das einzige, welches den Speisen keine wirklich schädlichen Stoffe beimischen kann; natürlich darf das Email und die Verzinnung kein Blei enthalten. Am häufigsten bringt kupfernes Geschirr Nachtheil, weil sich in diesem leicht der giftige Grünspan bildet. Ebenso kann Geschirr aus Blei oder Messing (eine Legirung aus Kupfer und Zink) sehr leicht Vergiftung erzeugen. Die verzinnten Kupfergeschirre können insofern gefährlich werden, als die Verzinnung häufig Blei

enthält. — Zinngeschirre, wenn sie kein Blei enthalten, sind am wenigsten nachtheilig; nur nicht die aus Weißzinn (eine Legirung aus Zinn und Quecksilber). — Geschirre aus Argentan oder Neusilber (eine Legirung aus Kupfer, Zink und Nickel), sowie aus Glanzzinn (Neusilber mit viel Zinn) können, wenn sie längere Zeit mit Speiseresten oder sauren Gerichten in Berührung bleiben oder nicht sorgfältig gereinigt werden, sehr nachtheilig werden. — Galvanisch versilbertes Neusilber oder Messing (Alfénide, Christoflemetall) kann schädlich wirken, wenn die Versilberung stellenweise abgenutzt ist. — Bei allen angestrichenen Gefäßen (besonders Wassereimern) kann gifthaltige Farbe (Blei, Arsenik, Kupfer) aufgelöst werden und schädlich wirken.

5) Man behüte die Verdauungsorgane vor Krankheiten. Dies geschieht größtentheils schon dadurch, daß man die eben erwähnten Verdauungsregeln beobachtet, und in der Auswahl und Menge der Nahrungsmittel, sowie in Bezug auf deren Verdaulichkeit und Beschaffenheit vorsichtig ist. Außerdem verlangen aber die einzelnen Abtheilungen des Verdauungsapparates noch besondere Aufmerksamkeit.

a. In der **Mundhöhle** (s. S. 79) müssen ganz besonders die Zähne, und zwar von Jugend auf, richtig gepflegt werden (s. S. 80), da das tüchtige Zerkauen fester Speisen zwischen denselben die Verdauung solcher Speisen (besonders des Fleisches) bedeutend unterstützt. — Die Zunge reibt sich bisweilen an scharfen Spitzen und Kanten der Zähne und wird dadurch wund; man lasse diese scharfen Stellen der Zähne abfeilen. — Geschwollene Mandeln, welche das Schlingen, Sprechen und Hören stören können, lasse man vom Arzte entfernen, wenn sie sehr groß und hart sind. — Eine gefährliche Angewohnheit ist es, mit kleineren und glatten Körpern, wie Nadeln, Zahnstochern, Obstkernen u. dgl., im Munde zu spielen, weil dieselben beim plötzlichen Athemholen in den Kehlkopf und die Luftröhre (die sogen. falsche Kehle) gezogen werden können, was nicht selten tödtlich abläuft.

b. Den **Schlundkopf** und **Schlund** (s. S. 81) bewahre man vor Verbrennungen durch zu heiße oder ätzende Stoffe, sowie vor Verletzungen durch verschluckte feste spitzige Körper (Gräten, Knöchelchen), weil diese leicht stecken bleiben und Schaden anrichten können. Ueber ihre Entfernung s. S. 82.

c. Der **Magen** (s. S. 82) verlangt zuvörderst, sobald er Speisen aufnehmen soll, den nöthigen Raum zu seiner Ausdehnung und Wendung. Deshalb sind beim Essen alle die Oberbauchgegend einschnürenden Kleidungsstücke (Schnürleib, Unterrocksbänder, Hosenbund, Weste, Degenkuppel, Riemen, Turnergürtel) zu vermeiden oder locker zu machen. Auch das Sitzen mit stark zusammengekrümmtem Rumpfe ist stets, nicht blos nach dem Essen, zu vermeiden. — Durch Ueberladung des Magens mit unverdaulichen Nahrungs- und sehr reizenden Genußmitteln wird derselbe auf kürzere oder längere Zeit verdorben. Das beste Mittel, um einen verdorbenen Magen bald wieder herzustellen, ist einige Tage zu hungern oder nur wenige, nicht sehr kalte und nur flüssige Nahrungsmittel in kleinen Portionen zu genießen. — Das Warmhalten der oberen Bauchgegend thut dem Magen sehr wohl. — Giftige Stoffe müssen so bald als möglich durch Brechen (veranlaßt durch Kitzeln im Schlundkopfe mit dem Finger oder einem Federbarte) aus dem Magen wieder entfernt werden.

d. Der **Darmkanal** erleidet am leichtesten Störungen durch Erkälten des Bauches. Diese geben sich hauptsächlich durch Durchfall, mit und ohne Leib-

schmerz, zu erkennen und verlangen zu ihrer Heilung durchaus Warmhalten des Bauches (durch warme Tücher, Binden, Ueberschläge). — Verstopfungen haben ihren Grund vorzugsweise im Dickdarme und sind deshalb durch Klystiere, nicht aber durch Abführmittel, welche dem Magen und Dünndarm schaden, zu heben. — Bei Leibschmerz und Verstopfung ist stets an einen Bruchschaden (s. S. 122) zu denken und die Hülfe eines Sachverständigen zu Rathe zu ziehen.

Die Bruchschäden werden nach der Gegend des Bauches, wo sie vorkommen, benannt: Nabel-, Leisten- und Schenkelbrüche. Sie bilden an diesen Stellen kleine oder größere Geschwülste, die aber stets noch mit äußerer Haut überkleidet sind. Die meisten dieser Geschwülste lassen sich dadurch zum Verschwinden bringen, daß man die in ihnen enthaltenen vorgedrungenen Baucheingeweide in die Bauchhöhle zurückschiebt. Durch Husten und Pressen kommen sie dann wieder zum Vorscheine. — Die Beschwerden, welche ein Bruch veranlassen kann, sind: schmerzhaftes Ziehen in der Geschwulst und im Bauche, Kolikschmerzen, Kollern und Poltern in den Därmen, Verstopfung. — Gefährlich kann ein Bruch werden, wenn er sich einklemmt, d. h. wenn das im Bruchsacke befindliche Eingeweidestück von seinem noch in der Bauchhöhle befindlichen Stücke abgeschnürt wird. Wegen der Einklemmungsgefahr muß jedem Bruche die gehörige Aufmerksamkeit geschenkt und stets dabei ein erfahrener Arzt, sowie ein gutes Bruchband in Gebrauch gezogen werden.

Der Wurmfortsatz am Blinddarme (s. S. 85) kann der Sitz einer gefährlichen Entzündung werden, wenn verschluckte feste Körper sich in denselben einkeilen. — Der Spul- und Bandwurm schlagen ihren Sitz im Dünndarm auf und erzeugen mannigfache Beschwerden im Leibe. Der letztere kann durch finniges Fleisch (s. S. 143) einwandern.

6) **Man unterstütze diejenigen Bauchorgane in ihrer Thätigkeit, welche bei der Verdauung mitwirken.** Zu diesen gehören nun aber nicht blos der Magen und der Darmkanal, sondern auch die Leber und Bauchspeicheldrüse, sowie die Blut- und Lymphgefäße. In diesen Organen sind aber vorzugsweise die Bewegungen, sowie der Blut- und Speisesaftlauf zu fördern.

Der Unterleibs- oder Pfortaderblutlauf (s. S. 38) spielt eine wichtige Rolle bei der Verdauung und überhaupt beim Wohlbefinden des Unterleibes. Die meisten Unterleibsbeschwerden, zumal bei älteren Erwachsenen, haben ihren Grund in Störungen dieses Blutlaufes. — Ebenso werden Störungen mannigfacher Art im Verdauungsprocesse veranlaßt (besonders Verstopfung und widernatürliche Luftentwickelung), wenn die wurmförmigen Bewegungen des Magens und Darmkanals (s. S. 76) zu träge vor sich gehen. — Um nun die genannten Störungen nicht aufkommen zu lassen, giebt es drei sehr gute Hülfsmittel: Körperbewegungen (zumal solche, wobei sich die Bauchmuskeln zusammenziehen, wie das Turnen, das Kegeln, die Gartenarbeiten, das Holzsägen, das Bergsteigen u. s. w.), reichliches Trinken von Wasser und öfteres, kräftiges und tiefes Ein- und Ausathmen beim Gehen in freier Luft.

B. Athmungs-Regeln.

Daß die Aufnahme von Sauerstoff (oder Lebensluft) in unser Blut (Blutkörperchen) zum Leben ganz unentbehrlich ist, daß wir ferner

ohne gleichzeitige Entfernung von Kohlensäure aus unserm Blute nicht leben können, und daß dieser Austausch von Kohlensäure und Sauerstoff innerhalb der Lungen mit Hülfe des Ein- und Ausathmens von atmosphärischer Luft zu Stande kommt, dies wurde auf S. 64 ausführlich besprochen. Zur richtigen Unterhaltung des Athmungsprocesses müssen wir nun stets ebenso auf die Luft, welche wir athmen, wie auf den Athmungsapparat selbst die gehörige Aufmerksamkeit verwenden.

I. Eine gute atmosphärische Luft ist die erste Bedingung zum richtigen Vonstattengehen der Athmungsthätigkeit und zum Gesundbleiben der Athmungsorgane. Gut und rein ist aber die Luft, wenn sie die gehörige Menge ihrer ganz bestimmten Bestandtheile (nämlich: von Stickstoff, Sauerstoff und Wasserdampf), daneben aber nicht auch noch andere Stoffe (in Luft-, Staub- oder Rauchform) enthält, welche entweder die Beschaffenheit des Blutes oder die der Athmungsorgane, besonders der Luftwege, Lungen, schlecht machen können. Unter den schädlichen Beimischungen zur atmosphärischen Luft stehen, hinsichtlich ihrer Gefährlichkeit, Kohlenoxydgas und Kohlensäure oben an. Auch ist das Einathmen von Cloakengasen, sowie von schädlichen Dämpfen, Staub und Rauch (Kohlenoxydgas und Kohlensäure) sehr nachtheilig.

Daß sich der Sauerstoff der atmosphärischen Luft selbst in geschlossenen Räumen mit vielen Menschen nicht sehr vermindert, hat darin seinen Grund, daß unsere Fenster und Thüren nicht luftdicht schließen und deshalb eine fortwährende Erneuerung der Luft zulassen. Auch durch das poröse Baumaterial der Wände findet ein Luftwechsel statt. Dagegen wird die Luft eines Lokales, in welchem sich viele Menschen längere Zeit aufhalten, durch die Ausdünstungen derselben bald so schlecht, daß sie das Athmen erschweren und die Gesundheit stören kann. Vorzüglich ist es Kohlensäure, die sich hier anhäuft, weil jeder Mensch diese schädliche Luftart (s. S. 65) fortwährend ausathmet. Diese Verunreinigung der Luft wird dann sehr oft noch durch Licht- und Gasflammen, Tabakrauch, Holz- oder Kohlendunst vermehrt. — Um die Luft in einem Zimmer rein und gesund zu erhalten, ist es durchaus nöthig, die unreine Luft aus demselben zu entfernen und durch frische von außen zu ersetzen. Deshalb müssen solche Zimmer, in denen viele Menschen längere Zeit sich aufzuhalten gezwungen sind, also ganz besonders Schul- und Arbeitslokale, sehr geräumig und gut ventilirt sein, dürfen nicht mit Kindern und Arbeitern überfüllt und müssen öfters längere Zeit gelüftet werden. Wenn in solchen Lokalen Flammen und brennende Lichter ihren hellen Schein verlieren, ist die Luft zum Athmen sehr untauglich geworden. — Durch Räucherungen läßt sich niemals die Erneuerung der Luft ersetzen. Wohl

ist aber das Aufstellen von Blattpflanzen für das Athmen von Vortheil. Sonnige Waldluft ist reiner Balsam für die Brust und das Blut, wie auf S. 167 auseinander gesetzt wird. — Ganz besonders ist im Schlafzimmer auf reine Luft zu halten. (Ueber Ventilation s. sp. bei Schlaf und Wohnung).

Kohlensäure ist eine der für den Menschen gefährlichsten Luftarten. Reine Kohlensäure kann der Mensch gar nicht einathmen, weil sie sofort Verschluß der Stimmritze (Stimmritzenkrampf) erzeugt. Im Mittel enthält reine atmosphärische Luft ½ Tausendstel Kohlensäure; ein Gehalt von 1 Tausendstel Kohlensäure bezeichnet die Grenze zwischen guter und schlechter Luft. 1 Procent Kohlensäure verursacht bereits Unbehagen und 10 Proc. hält man für die Grenze, von welcher an das Leben des Menschen gefährdet wird. Die Kohlensäure wirkt um so schädlicher, je mehr davon in der eingeathmeten Luft ist, und je länger man in solcher Luft athmet. Ein größerer Kohlensäuregehalt der Luft erschwert den Austritt der Kohlensäure aus unserm Blute (in den Lungen, s. S. 69). Die Folge des Einathmens einer an Kohlensäure zu reichen Luft kann rasch eintretendes Unwohlsein, selbst Ohnmacht und Erstickungstod sein. Die ersten Zeichen der Kohlensäurevergiftung bestehen in heftigem, klopfendem Kopfschmerz, Ohrensausen, Schwindel, Athemnoth, Brustbeklemmung, Herzklopfen, bläulicher Röthe des Gesichts. Häufiger aber entwickeln sich die nachtheiligen Folgen ganz langsam und allmählich und werden deshalb nicht erkannt und anderen Ursachen zugeschrieben. — Eine Verunreinigung der Luft geschlossener Räume mit Kohlensäure kommt zu Stande: durch das Athmen von Menschen und Thieren, sowie durch jeden Verbrennungsproceß (in den Oefen, bei jeder künstlichen Beleuchtung). In größerer Menge kann sich Kohlensäure in Kellern mit gährendem Weine, in Kohlengruben, Kalköfen und Brauereien anhäufen, und deshalb muß man solche Orte nur mit Vorsicht betreten und nicht längere Zeit darin verweilen. Gewöhnlich verräth sich hier die Verunreinigung der Luft schon durch den Geruch und durch ein Gefühl der Beklemmung.

Das Kohlenoxydgas ist dem Leben noch feindlicher als die Kohlensäure und hat schon sehr oft Schlafenden den Tod gebracht. Es unterscheidet sich von der Kohlensäure durch seine ganz besondere Einwirkung auf das Blut, indem es aus den Blutkörperchen den für das Leben unentbehrlichen Sauerstoff verdrängt und an seine Stelle eintritt. Es entwickelt sich nämlich am leichtesten in Zimmern, sobald beim Glühen von Kohlen im Ofen die Ofenklappe zu früh geschlossen wurde, was leider trotz der vielen Unglücksfälle nur zu oft noch geschieht. Ebenso lassen bis zur Gluth erhitzte eiserne Oefen oder Ofentheile, auch Ritze in der Wand der Oefen dieses giftige Gas durch sich hindurch. Auch in anderen Fällen, wo eine unvollkommene und langsame Verbrennung (mit erstickter Flamme) vor sich geht, wie beim Glimmen von Holz, einfachen Feuern auf Kohlenpfannen, -becken und -töpfen, niedrig geschraubten Lampenflammen und dergl. bildet sich dieses gefährliche Kohlenoxydgas, dessen Gegenwart sich leider nur wenig bemerklich macht und mit Sicherheit schwer nachzuweisen ist. Beim Plätten der Wäsche die Plätteisen in offenen Becken mit glühenden Kohlen, welche mit in der Plättstube stehen, zu erhitzen, ist sehr nachtheilig und erzeugt sehr bald bei den Plätterinnen Kopfschmerzen, Schwindel, Unwohlsein. Ebenso wirken die hohlen Plätteisen schädlich, welche mit Kohlen gefüllt werden (Kohlenplätteisen), weil sich beim langsamen Verbrennen der Kohlen Kohlenoxydgas entwickelt. — Das Kohlenoxydgas

ist das Giftige im Kohlen- und im Pulverdunst. Auch die beim Verpuffen der Schießbaumwolle entstehenden Gase enthalten sehr viel Kohlenoxydgas.

Das Leuchtgas, welches oft Kohlenoxydgas enthält, und deshalb sehr giftige Wirkung haben kann, ist in der neuern Zeit, in welcher man auch in Privatwohnungen Gasbeleuchtung hat, schon öfters die Ursache zur Erstickung gewesen. Denn nicht nur aus offengebliebenen Gasbrennern, sondern auch aus schadhaften Gasröhren (sogar aus solchen, die in der Nachbarschaft eines Hauses liegen) kann Gas in die Zimmer austreten. Glücklicher Weise verräth sich dieses ausgetretene, unverbrannte Gas durch seinen üblen Geruch. Sobald man einen solchen Geruch in Lokalen, die mit Gas beleuchtet werden, wahrnimmt, müssen sofort alle brennenden Stoffe (Kerzen) entfernt, Thüren und Fenster geöffnet und die Haupthähne der Leitungsröhren geschlossen werden. Man hüte sich, in einem solchen Lokale einen brennbaren Körper, und wäre es auch nur ein Zündhölzchen, anzuzünden. Brennt schon entwichenes Gas an einer Stelle, so lösche man dasselbe durch Ueberdecken mit nassen Tüchern. — Das leichte Kohlenwasserstoffgas, welches auch Grubengas genannt wird, entwickelt sich am häufigsten in Steinkohlen-Bergwerken und erzeugt hier, wenn es durch ein Licht entzündet wird, heftige Explosionen (schlagende Wetter, feurige Schwaden). Es bildet sich ferner, wenn Pflanzentheile unter Wasser verfaulen und findet sich daher als Sumpfgas, Sumpfluft in der Umgebung von Morästen und Sümpfen. Die Sumpfluft erzeugt, wenn sie eine Zeit lang eingeathmet wird, eine Verderbniß des Blutes, die bei uns zu Lande als kaltes Fieber, in heißen Ländern als gefährliches Sumpffieber auftritt. Das Gruben- oder Sumpfgas hat einen schwach widerlichen Geruch und gehört natürlich ebenfalls zu den für das Athmen gefährlichen Luftarten.

Die stechend scharf riechenden Cloakengase, besonders das nach faulem Eie riechende Schwefelwasserstoffgas (welches auch blankes Metall, sowie mit weißer Oelfarbe Angestrichenes schwärzlich färbt), können unvorsichtigen Cloakenarbeitern sehr schnell den Tod bringen. Aber auch ganz allmählich und unmerklich können diese Gase die Gesundheit untergraben, wenn sie aus der Abtrittsgrube in die Luft der Zimmer (besonders der Schlafzimmer) eindringen. Aehnlich wirkt Phosphorwasserstoffgas, welches sich in Cloaken und in der Sumpfluft findet.

Schädliche (saure, scharfe und mineralische) Dämpfe, z. B. von Chlor, salpetriger und schwefliger Säure, Brom, Ammoniak, Phosphor, Quecksilber, Blei, Arsenik und dergl., mischen sich bei gewissen Beschäftigungen und Gewerben der einzuathmenden Luft bei und sind der Gesundheit äußerst nachtheilig. Wer mit derartigen Stoffen in Berührung kommt, muß soviel als nur möglich das Eindringen derselben in die Lungen zu verhüten suchen. Vor allen Dingen lerne aber Jeder, und dafür sollte jeder Arbeitgeber bei seinen Arbeitern sorgen, das Material, womit er umgeht und arbeitet, sowie überhaupt die giftigen Stoffe und die Mittel kennen, welche vor Vergiftung schützen. — Im Allgemeinen beobachte man, wenn man in unreiner und schädlicher Luft zu athmen gezwungen ist, folgende Regeln: Man sichere die Athmungsorgane vor dem Eindringen schädlicher Dämpfe durch Vorbinden eines Respirators (von John Tyndall, welcher auch reizende Dämpfe aufhält)*),

*) Der Tyndall'sche Respirator enthält zwischen einem Drahtnetz folgende Schichten: mit Glycerin befeuchtete Baumwolle, trockene Baumwolle, Kohlenstücke, Aetzkalk. Die Reihenfolge der darin enthaltenen Schichten ist gleichgültig; die Kalkschicht kann weggelassen werden, wenn es nicht darauf ankommt, die Kohlensäure aus der Luft zu absorbiren. Feuerwehrleute konnten sich beim Gebrauch dieses Respirators ohne Beschwerde beliebig lange Zeit in einem mit Rauch erfüllten Raum aufhalten.

eines dünnen Tuches oder eines Schwammes vor Mund und Nase. Geht dies nicht, dann behalte man wenigstens den Mund geschlossen und athme blos durch die Nase ein, so daß die unreine Luft nicht mit allen ihren schädlichen Stoffen und nicht zu schnell in die Lungen gelangt. Man halte ferner die Luft im Arbeitslokale durch gehörige Ventilation, Lüftung und Sprengung mit Wasser so rein und staubfrei als möglich.

Arsenik, in Staub- und Dampfform, wird sehr oft so unmerklich eingeathmet, daß die dadurch erzeugten Leiden allen möglichen anderen Ursachen zugeschrieben werden. So können z. B. manche, mit arsenikhaltigem Grün und Roth gefärbten Gegenstände (Tapeten, Zimmerwände, Fenstervorsetzer, Fliegenfenster, Rouleaux, Kleiderstoffe, künstliche Blumen und Blätter, Lampenschirme) giftig wirken. — Auch kamen früher bisweilen Stearinkerzen in den Handel, welche eine nicht unbedeutende Menge Arsenik enthielten, der sich während des Verbrennens in Dampf verwandelt, einen knoblauchartigen Geruch verbreitet und sich an kälteren Gegenständen als Giftstaub absetzt. Solche Kerzen, die jetzt wohl nur noch äußerst selten vorkommen, zeichnen sich durch alabasterartige weiße Farbe aus, haben auf dem Bruche ein mehr schwammiges, als krystallinisch festes Gefüge und stoßen beim Verbrennen einen schwachen weißen Rauch aus. Auch ist beim Brennen der Docht bis ganz zu unterst pechschwarz, während er sonst im untersten Theile der Flamme weiß erscheint.

Staubige Luft ist für die Athmungsorgane, zumal für die schwache Brust jugendlicher Arbeiter, von großem Nachtheile. Deshalb muß Jeder, den sein Beruf zwingt in staubiger Luft zu arbeiten, dahin streben, so wenig als möglich Staub einzuathmen. Zu diesem Zwecke binde man vor Mund und Nase eine Art Maske von Draht, die zwischen zwei dünnen Stofflagen eine Einlage von Glycerinwatte enthält, einen Respirator, ein feuchtes Tuch oder einen feuchten Schwamm, athme, und zwar ruhig, mehr durch die Nase als durch den Mund, wobei ein großer Theil des Staubes in den Nasengängen hängen bleibt. Die Arbeitsräume suche man zweckmäßig zu ventiliren und sprenge sie häufig und stark mit Wasser. Vieles Sprechen, Singen und tiefes Athmen in staubiger Atmosphäre muß unterbleiben.

Rauchige Luft, vorzüglich auch die mit vielem Tabaksrauch angefüllte, ist ein Feind der Athmungsorgane. Besonders müssen Personen, welche leicht heiser werden und am Husten leiden, rauchige Luft ängstlich meiden.

Die freie Luft, zumal die sonnige Waldluft, ist das Hauptmittel zur Erhaltung der Gesundheit. Die freie Luft ist es auch, welche die Heilung der meisten Krankheiten unterstützt, und welcher die Badekuren, sowie die Reisen u. s. w. zum allergrößten Theile ihre günstige Wirkung auf Gesunde und Kranke verdanken. Der Mangel freier Luft dagegen in engen, finsteren (besonders Hof- und Keller-) Wohnungen, in niedrigen mit Menschen überfüllten Räumen, in dunklen Geschäfts- und Arbeitslokalen, in schmutzigen Hütten und Kellern, der ist es, welcher allmählich ein unheilvolles Siechthum erzeugt, das niemals durch Arzneien, sondern nur durch frische freie Luft (natürlich neben guter Nahrung) zu heben ist. Am meisten leiden die Kinder durch den Mangel an freier Luft und zwar ebenso im Hause, wie in der Schule. Ein Hauptgesetz für den Menschen, zumal für den zu sitzender Lebens-

weise und zum Aufenthalte in düsterer Wohnung gezwungenen ist es: **so oft als nur möglich die freie Luft zu genießen,** jedoch mit der Vorsicht, dabei zu große Hitze und Kälte, rauhe Winde und Luftzug, Nässe und Staub zu vermeiden. Gesteigert wird der Vortheil des Luftgenusses um ein Bedeutendes, wenn man im Freien mäßige Körperbewegungen vornimmt und dabei langsam und tief ein- und ausathmet.

Luftreinigung in Lokalen läßt sich am besten durch fleißigen Wechsel der Luft und durch Luftzug, sowie durch gleichzeitige Erhitzung der Luft bis zu möglichst hohem Grade, und durch peinliche Reinlichkeit erzielen. Auch durch Verbreitung von Gasen, welche schädliche Beimischungen der Luft zu zerstören im Stande sind, sucht man schlechte Luft zu reinigen. Am meisten sind zu empfehlen: Chlordämpfe (durch Aufgießen einer Säure auf Chlorkalk erzeugt); sodann andere saure Dämpfe, wie von schwefliger Säure (durch Verbrennen von Schwefelfäden auf Thongefäßen). Auch durch Verdampfen von Holzessig oder Carbolsäurepulver sucht man die Luft zu verbessern. Natürlich muß nach diesen Räucherungen gut ausgelüftet werden. Die Dielen sind mit Chlorkalklösung oder Carbolsäurewasser zu scheuern. Das Räuchern mit wohlriechenden Stoffen ist durchaus kein Luftreinigungsmittel.

II. Die **Athmungsorgane** (s. S. 64) müssen, wenn die Athmungsthätigkeit ordentlich vor sich gehen soll, stets in gutem Zustande erhalten werden. Von diesen Organen werden aber gerade die wichtigsten, nämlich der Brustkasten und die Lungen, am meisten in ihrem Baue und in ihrer Thätigkeit geschädigt. — Was den Brustkasten (s. S. 66 und 119) betrifft, so wird dieser sehr häufig in der Entwickelung seiner Weite gehemmt, und zwar gewöhnlich schon von Geburt an, nämlich durch zu festes Einwickeln des Säuglings. Beim weiblichen Geschlechte kann durch das Schnürleibchen, durch straffes Binden der Unterrocksbänder und durch enge Kleider, beim männlichen Geschlechte durch enge Westen und Hosenbunde, durch Turnergürtel, enge Uniformen und Riemenzeug, durch vieles Krumm- und Schiefsitzen (beim Schreiben, Nähen u. s. w.), der Brustkasten in seiner Ausdehnung beeinträchtigt werden. Es geschieht ferner von den Meisten nichts, um den Brustkasten gehörig auszuweiten, was durch gerade Körperhaltung, kräftiges und tiefes Athmen, zweckmäßiges Turnen (besonders Knickstützübungen) zu ermöglichen ist. — Die Athmungsmuskeln (s. S. 67 und 121), welche das Erweitern des Brustkastens besorgen, müssen nicht blos durch kräftige Kost und gute Luft stets ordentlich ernährt, sondern auch durch langsames und tiefes Einathmen geübt werden. Bei blutarmen Personen mit schlaffen kraftlosen Muskeln ist das Athmen bisweilen so erschwert, daß man sie fälschlicher Weise sogar für lungenkrank hält. — Die Lungen (s. S. 67 und 121), als die eigentlichen Luftbehälter und Verjüngungsstätten des Blutes, bedürfen vor Allem der gehörigen Weite, sowie der richtigen Ausdehnungs- und Zusammenziehungsfähigkeit, wenn

sie das Athmen richtig unterhalten sollen. Auch muß der Blutlauf durch dieselben (oder der kleine Kreislauf; s. S. 35) stets flott vor sich gehen. Demnach sind die Erfordernisse zum Wohlbefinden der Lungen ein gut gebauter und gehörig beweglicher Brustkasten, kräftige Athmungsmuskeln und gute reine Luft. Es läßt sich auf die Lungen wohlthätiger Einfluß ausüben: durch öfteres, langsames und tiefes Ein- und Ausathmen in reiner Luft, durch lautes Lesen, durch nicht zu anstrengendes Singen und Blasen von Instrumenten. Auch Lachen, Niesen, Gähnen, Seufzen können die Lungen vorübergehend erleichtern.

Vor Krankheiten lassen sich die Lungen dadurch sichern, daß man soviel als möglich nicht nur unreine, schädliche Luft (s. oben), sondern auch gar zu heiße und kalte Luft von ihnen abhält, und zwar ganz besonders bei Nacht im Schlafe. Ferner hat man sich beim Athmen vor dem plötzlichen Wechsel warmer und kalter Luft zu hüten und, besonders wenn man in recht warmer Luft eine Zeit lang geathmet, gesprochen oder gesungen hat, in der kalten rauhen Luft nur durch die Nase, nicht durch den offenen Mund zu athmen, oder Mund und Nase eine Weile mit einem Tuche zuzuhalten oder einen Jeffrey'schen Respirator (der die Luft erwärmt) zu tragen. Man muß aber nebenbei immer auch noch darauf bedacht sein, den Zufluß des Blutes zu den Lungen nicht widernatürlich zu steigern. Man steigert ihn aber durch Alles, was anhaltendes sehr starkes Herzklopfen und schnelles Athmen veranlaßt, wie übertriebene körperliche Anstrengungen (zu angestrengtes Laufen, Bergesteigen, Tanzen, Turnen), erhitzende Getränke und erregende Leidenschaften u. s. w. Auch starke Erkältungen nach großer Erhitzung, zumal des Rückens, der Achselhöhlen und der Füße, rufen nicht selten Lungenkrankheit hervor. Um sich gegen Erkältungen abzuhärten, gewöhne man sich an kalte Waschungen und Abreibungen, setze das kalte Baden auch in die kühleren Herbsttage hinein fort, kleide sich im Sommer allmählich immer leichter und scheue nicht gleich die schlechte Witterung. Niemals aber wolle man sich bei Zeichen von schwacher Lunge (bei Husten, Athmungsbeschwerden) abhärten wollen. Erst muß die Krankheit beseitigt werden und dann ist an das Abhärten zu denken, dieses aber mit Vorsicht einzuleiten. — Das Unwohlsein der Lungen, welches sich hauptsächlich durch Athmungsbeschwerden, Brustschmerzen, Hüsteln und Husten, Auswurf andeuten kann, verlangt durchaus große körperliche Ruhe, reine warme Luft und milde (nicht stark gewürzte) Nahrung. Der Husten ist ein widernatürliches, kurzes, tönendes, stoßweißes Ausathmen, welches gewöhnlich nach einem tieferen Einathmen erfolgt; geht dieses nicht vorher, dann tritt blos Hüsteln ein.

Der Husten kommt bei den verschiedenartigsten Uebeln der Luftwege vor. Am häufigsten ist Husten die Folge eines **Luftröhrenkatarrhs**, der entweder von der Nasenschleimhaut (Schnupfen) auf die Luftröhrenzweige fortgeleitet wurde oder durch das Einathmen staubiger und unreiner Luft, Abkühlung einzelner Körpertheile entstanden ist. Der gewöhnliche fieberlose Luftröhrenkatarrh schwindet bei warmem Verhalten (Unterjacke, erwärmtes Schlafzimmer u. s. w.) und schleimigem Getränk.

Scheintod und **Erstickung** treten ein, wenn das Athmen zum Stillstande gebracht wird. Dies geschieht, indem entweder die Luft an ihrem Eindringen in die Lungen gehindert ist, wie beim Ertrinken und Erdrosseln, oder wenn eine giftige Luftart (wie Kohlenoxydgas, -dunst, Kohlensäure, Leuchtgas s. S. 165 u. s. w.) in größerer Menge eingeathmet wird. Natürlich muß es bei Rettung solcher Scheintodten die Hauptaufgabe sein, **das Athmen rasch wieder in Gang zu bringen** und deshalb **sofort alle Schädlichkeiten zu entfernen, die den Scheintod veranlassen**, also z. B. die den Hals einschnürenden Bänder, das Wasser im Munde (des Ertrunkenen), schädliche Gasarten u. s. f. Man bringe dann den Scheintodten in ein mit reiner Luft erfülltes Lokal, entkleide ihn vorsichtig, aber so schnell als möglich (durch Aufschneiden der Kleidung), reinige Mund und Nase und suche nun das Athmen und die Herzthätigkeit in Gang zu bringen, theils durch Erregung von Reflexbewegungen in den Athmungsmuskeln und im Herzfleische (s. S. 67), theils auf mechanische Weise durch künstliches Athmen und Einblasen von Luft in die Lungen.

Das Verfahren bei Behandlung Scheintodter sei folgendes: Man erwärme den Körper (durch warme Tücher, Wärmflaschen, warme Sand-, Asche- oder Wasserbäder), besprenge das Gesicht und die Brust mit kaltem Wasser, kitzele die Nase, den Schlund und die Fußsohlen, gieße kaltes Wasser in starkem Strahle über Kopf und Nacken, lasse stark reizende Dämpfe (von Salmiakgeist, Essigsäure, angebrannten Federn) in die Nase ziehen, tröpfele geschmolzenes Siegellack oder lege Senfteig (auch mit Senfspiritus besprengte Leinwand) auf die Magengrube. — Wenn diese Mittel nicht bald das Athmen wiederherstellen, so suche man durch Einblasen von Luft in die Lungen (bei Zuhalten der Nase des Scheintodten) und durch äußeren Druck die Brusthöhle abwechselnd zu erweitern und zu verengern. Man verfährt dabei so: man lege den Scheintodten auf den Bauch, einen seiner Arme unter dessen Stirn, so daß Mund und Nase frei bleiben. Sodann drücke man mit den flachen Händen leicht gegen den Rücken und rolle nun den Körper allmählich auf **die** Seite, deren Arm unter der Stirn liegt und noch ein wenig darüber hinaus auf den Rücken, dann wieder schnell auf den Bauch. Hierauf drücke man wieder gegen den Rücken, rolle den Körper wieder wie vorher und wiederhole dieses Drehen in der Minute 15 bis 16 Mal. Bei dieser Belebungsmethode hat man noch darauf zu achten, daß das Rollen und Drücken recht ruhig und ohne Hast ausgeführt, aber nicht ausgesetzt, sondern sogar stundenlang fortgesetzt wird. Selbst

wenn Ertrunkene bis zu 20 Minuten unter Wasser waren, ist es gelungen, sie auf die angegebene Weise wieder ins Leben zurückzubringen.

Eine andere, fast noch wirksamere, Belebungsmethode ist folgende: Man legt den Scheintodten mit dem Rücken auf eine etwas schräge Fläche, so daß der Kopf etwas höher liegt, erhebt und stützt den Kopf und die Schultern durch ein kleines, festes Kissen oder ein zusammengelegtes Kleidungsstück, das unter die Schultern gelegt wird. Sodann wird die Zunge des Scheintodten nach vorn gezogen und vor den Lippen festgehalten. Hinter dem Kopfe des Todten stehend, ergreift man nun die Arme desselben dicht über dem Ellenbogen, zieht sie sanft und fest aufwärts über den Kopf und hält sie aufwärts gestreckt etwa 2 Secunden lang, wodurch Luft in die Lungen gezogen wird. Dann führt man diese Arme wieder abwärts und drückt sie behutsam, aber fest, 2 Secunden lang gegen die Seiten der Brust, wodurch Luft aus den Lungen getrieben wird. Dies wiederholt man abwechselnd ungefähr 10 Mal in der Minute, bis Athembewegungen wahrgenommen werden. — Beim Wiedererwachen lasse man von Zeit zu Zeit mit den Belebungsversuchen nach und setze sie dann in etwas milderer Weise bis zur Rückkehr des vollen Lebens fort. Ist's möglich, so flöße man dem Erwachenden kaltes Wasser oder Wein ein. Der nach der Wiederbelebung sich einstellende Schlaf und Schweiß muß ungestört bleiben. Blieben die Rettungsversuche fruchtlos, so lasse man den Leblosen, wohl abgetrocknet und in Decken gehüllt, aber mit unbedecktem Gesicht, im warmen Zimmer liegen und beobachte ihn bis zum Eintritt der Leichenerscheinungen (s. S. 129). Diese Vorsicht ist nöthig, weil bisweilen der Scheintodte erst dann erwacht, wenn er sich nach Einstellung der Rettungsversuche in Ruhe und Stille befindet. Ueber die Mittel, Scheintod vom wirklichen Tode zu unterscheiden s. S. 129.

Erhängte und **Erwürgte** sind sofort von dem den Hals einschnürenden Stricke oder Bande zu befreien, wobei man aber den Erhängten nicht zur Erde fallen lassen darf. — Der **Ertrunkene** ist möglichst schnell, aber ohne Gewaltthätigkeit, aus dem Wasser zu entfernen. Alles starke Rütteln, Rollen und Stürzen auf den Kopf muß unterbleiben; dagegen ist Nase, Mund und Rachen sorgfältig von Schlamm, Sand und Wasser zu reinigen. Hierauf werde der Scheintodte, wenn es im Freien nicht warm genug ist, in das nächste warme Lokal getragen (nicht gefahren), hier schnell (durch Aufschneiden der Kleider), aber vorsichtig und ohne vieles Rütteln und Umwenden gänzlich entkleidet, und anfangs so auf die Seite gelegt, daß der Oberkörper etwas herabhängt und das Wasser aus dem Munde abfließen kann. Dann lagere man ihn mit etwas erhöhtem Oberkörper und mit herabhängenden Beinen. Hierauf trockene man den Scheintodten ab und hülle ihn in wollene Tücher und Decken und stelle die oben angegebenen Belebungsversuche an. Inzwischen ist ein warmes Bad zu bereiten und in diesem der Ertrunkene zu reiben und zu bürsten. Auch das Kitzeln des Rachens mit einem Finger oder einem Federbarte, um Erbrechen zu erregen, ist vortheilhaft. — **Erstickte** (besonders in Kohlenoxydgas, Kohlendunst, Kohlensäure) müssen so schnell als möglich aus dem schädlichen Gase entfernt und in eine reine, durch geöffnete Fenster und Thüren sich fortwährend erneuernde Luft gebracht werden. Bei Erstickung durch Kohlendunst (Kohlenoxydgas s. S. 165) wird mit gutem Erfolge die Blut-Transfusion (bei welcher frisches, seines Faserstoffs durch Quirlen beraubtes Menschenblut in eine Blutader des Kranken eingespritzt wird) angewendet, welche aber mit der künstlichen Athmung (s. S. 170) zu verbinden ist. Bei Erstickung in Cloakenluft (s. S. 166) ist, besonders

wenn von dem Cloakeninhalt verschluckt wurde, zuerst ein (nicht metallisches) Brechmittel zu reichen und dann ein mit Chlorwasser und Chlorkalklösung getränktes Tuch vor den Mund zu halten. Die Kleider des Verunglückten und die Räume, wo die Belebungsversuche vorgenommen werden, sind durch Chlorräucherungen (s. S. 168) zu desinficiren.

Vom **Blitz Getroffene** müssen schnell entkleidet und in einer halbsitzenden Stellung in warme Decken eingehüllt werden. Hierauf sind die Erweckungsversuche, besonders das künstliche Athmen wie beim Scheintode (s. S. 170) einzuleiten.

Ein **Erfrorener** darf ja nicht schnell erwärmt werden, sondern muß nur ganz allmählich aufthauen. Auch muß er vorsichtig angefaßt werden, damit kein Glied zerbricht. Man bringe ihn an einen schauerigen Ort (ungeheizte Stube), entkleide denselben und bedecke ihn bis auf die Nasenlöcher und den Mund mit Schnee oder gestoßenem Eis (in Ermangelung desselben möglichst kaltes Wasser) so lange, bis die Haut aufthaut und die Glieder beweglich werden. Erst wenn sich die Wärme in der Haut wieder einstellt, entferne man den Schnee, frottire den ganzen Körper mit kalten Tüchern und gebe dann ein lauwarmes Bad.

Bei kleinen scheintodten Kindern, die man leicht heben kann, verfahre man auf folgende Weise: Man erfaßt sie von hinten und oben an den Schultern, so daß die Daumen vorn und die Handflächen am Rücken anliegen, schwingt dann den Körper bis zur wagrechten Lage vorwärts in die Höhe und läßt ihn wieder zurücksinken, wodurch eine abwechselnde Erweiterung und Verengerung des Brustkastens erzielt werden soll.

C. Reinigung des Blutes.

So lange wir leben, finden in unserm Körper (wie schon S. 10 und 64 gesagt wurde) fortwährend in allen seinen Theilen Verbrennungen (Abnutzungen) statt, und alles Abgenutzte tritt durch die Haargefäßwände in den Blutstrom ein (s. S. 28). Diese Schlacken (das Abgenutzte) würden sich aber sehr bald im Blute anhäufen und dasselbe verschlechtern, wenn sie nicht immerfort daraus entfernt würden. Dazu dienen die sogenannten Blutreinigungsapparate, zu denen die Lungen, die Nieren, die Leber und die Haut gehören, in denen das Blut, während es durch die Haargefäßchen dieser Organe läuft, seine schlechten Stoffe absetzt und sich dadurch reinigt. — Wollen wir also Einfluß auf die Reinigung unseres Blutes ausüben, so müssen wir die dazu dienenden Organe durch richtige Ernährung, Schonung und Pflege in gutem Zustande zu erhalten und den Blutlauf durch dieselben zu fördern suchen. — Die Verbrennung des Abgenutzten innerhalb der Gewebe und des Blutstroms mit Hülfe des eingeathmeten Sauerstoffs ist übrigens eine der Wärmequellen unseres Körpers und zieht, wenn sie nicht in richtiger Weise vor sich geht, Entartung des Blutes nach sich.

a. Bei der Reinigung des Blutes mit Hülfe der Lungen wird die schädliche Kohlensäure aus dem Blute entfernt,

wie S. 65 und 69 ausführlicher besprochen wurde. Um nun dieser Reinigung nicht hinderlich zu sein, müssen wir, wie S. 163 bei der Pflege des Athmungsprocesses angegeben ist, ebenso auf reine Luft, wie auf gesunde Lungen halten. — b. Die Reinigung des Blutes durch die Leber (s. S. 87), bei welcher mit der Galle vorzugsweise alte Bestandtheile der Blutkörperchen aus dem Blute geschafft werden, verlangt einen flotten Pfortader=Blutlauf (s. S. 38). Die Thätigkeit der Leber wird nicht selten dadurch beeinträchtigt, daß man dieses Organ durch zu eng anschließende Kleidungsstücke (Schnürleib Unterrocksbänder, Turnergürtel, Riemzeug) oder bei stark zusammengekrümmtem Körper zusammenpreßt. — c. Die Reinigung des Blutes durch die Nieren (s. S. 89), wobei der Harn bereitet wird, läßt sich durch reichliches Trinken von Wasser befördern. Zu starke Anregung der Nieren zur Harnabsonderung durch sogenannte harntreibende Nahrungs= und Arzneimittel (wie: Sellerie, Pastinak, Spargel, Pfeffer, Meerrettig, Wachholder, Terpentin, spanische Fliege, Maiwurm, rothen Fingerhut u. s. w.) kann dieselben krank machen. — d. Die Reinigung des Blutes durch die Haut geschieht mittels Abscheidung des Schweißes und der Hautausdünstung (s. S. 54). Dieses Reinigungsorgan bedarf seiner Wichtigkeit wegen einer ganz besondern Pflege, die ihm leider von den meisten Menschen nicht immer zu theil wird. — Blutreinigende Mittel (Thees) giebt es nicht.

D. Hautpflege.

Die Pflege der Haut hat die Aufgabe, dieses Organ zu seinen Verrichtungen, ganz besonders aber zur Absonderung des Schweißes und der Ausdünstung tüchtig zu erhalten. Diese Pflege besteht hauptsächlich in der Reinigung der Hautoberfläche von Staub, Schmutz, Oberhautschüppchen, altem Hauttalge und eingetrocknetem Schweiße. Natürlich sind auch schädliche Einflüsse, welche die Haut in ihrem Baue oder ihrer Thätigkeit stören können, von derselben fern zu halten. Dazu gehören aber Verletzungen aller Art, zu hohe Wärme wie zu große Kälte (Verbrennung und Erfrierung), greller Temperaturwechsel (s. S. 106), zu enge und rauhe, reibende Bekleidung.

Das der Hautcultur förderlichste Mittel ist **allgemeine Reinlichkeit**, welche durch Abwaschungen, Bäder und Abreibungen der Haut, sowie durch reine Wäsche erzielt wird. Tägliche Waschungen des ganzen Körpers sind für das Wohlbefinden und die Gesundheit von größter Wichtigkeit. Seife nützt bei diesen Waschungen deshalb, weil sie den fettigen Schmutz auf der Haut, den das bloße Wasser nicht

entfernen kann, auflöst. — Der Wechsel der Leibwäsche ersetzt in etwas das tägliche Waschen des Körpers. Die Wäsche saugt nämlich die Hautabsonderung in sich ein, nimmt auch den in der Luft schwebenden Staub, der sich auf die Haut legen würde, auf und verhindert, besonders durch das Trockenhalten der Haut, die Ansammlung von Schmutz. (Wir schicken unsere Leibwäsche von Zeit zu Zeit an unserer Statt in's Bad, sagt Pettenkofer.) Während der Nacht verdunstet aus dem ausgezogenen Taghemde und während des Tages die aus dem ausgezogenen Nachthemde die aufgesogene Hautausdünstung und so werden beide zum Tragen wieder geschickt.

Die **Reinigung** der Haut ist am besten durch warme Waschungen und Bäder (von 26 bis 28 Grad Wärme), unterstützt von Seife und Abreibungen (mit Flanell oder Bürste) zu erreichen. Auch trockene Abreibungen sind in Ermangelung warmen Wassers sehr vortheilhaft. Kalte Bäder und Waschungen haben niemals die vortheilhaften und die Hautthätigkeit unterstützenden Wirkungen wie warmes Wasser, ja erstere können, weil sie die Hautnerven reizen, sogar nachtheilig sein und zwar ganz besonders bei blutarmen, nervenschwachen Personen.

Die Kräftigung und Abhärtung der Haut, wobei deren Fasern straffer und befähigt werden, verschiedene Witterungsverhältnisse, vorzüglich Temperaturwechsel, besser ertragen zu lernen, um sich nicht so leicht sogen. Erkältungskrankheiten (Katarrhe, Rheumatismen, Nervenschmerzen u. s. w.) zuzuziehen, kann nur durch allmähliche Gewöhnung der Haut an Kälte erreicht werden. Diese Kälte, in der Form des kalten Wassers (als Waschungen und Bäder) und der kalten Luft (leichte Kleidung) angewendet, verlangt aber hinsichtlich ihrer Einwirkung nur nach und nach eine Steigerung, so daß also kalte Bäder und leichte Kleidung immer länger in die kältere Jahreszeit hinein angewendet werden müssen. Wer sich nicht ganz wohl fühlt, sollte diese Abhärtung ganz unterlassen oder doch mit äußerster Vorsicht vornehmen. Ueberhaupt bedenke man, daß Kälte, zumal wenn sie plötzlich und schnell vorübergehend (als Begießung) auf die Haut einwirkt, ein sehr starkes Erregungsmittel ist, welches durch die zahlreichen Empfindungsnerven der Haut auf das Gehirn und Rückenmark einwirkt. Deshalb wendet man bei Scheintodten auch kalte Uebergießungen zur Wiederbelebung an. — Häufig wiederholte Reizung der Hautnerven durch Kälte kann, besonders bei schwächlichen Personen, leicht durch Ueberreizung Störungen in der Hirn- und Nerventhätigkeit (sogenannte Nervosität, Nervenschwäche) veranlassen.

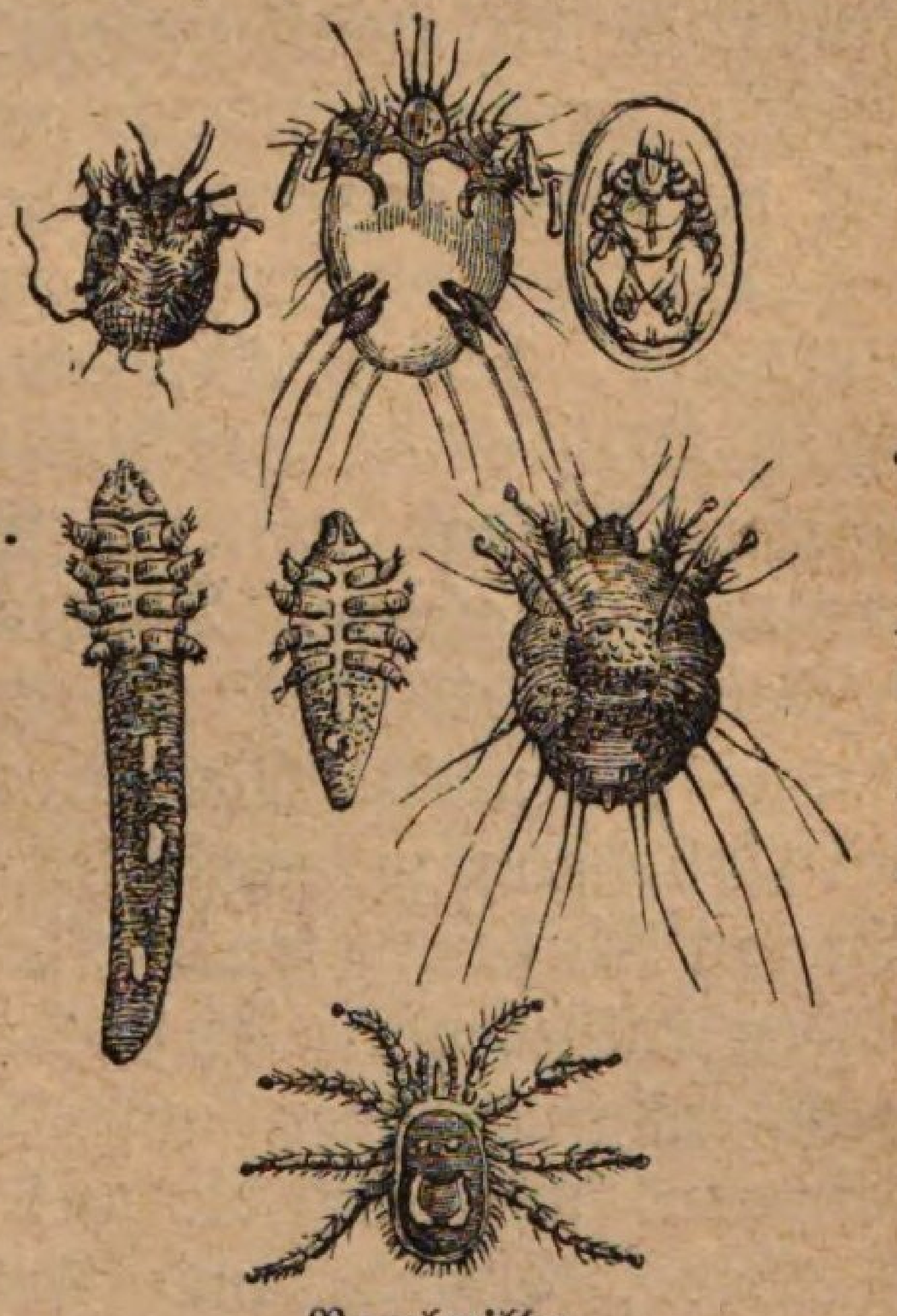
Zum Wohlbefinden der Haut und des ganzen Körpers tragen Bewegungen (besonders geregelte, wie beim Turnen) und eine passende Kleidung sehr viel bei. Ueber beides s. später.

Schnelles Abkühlen der erhitzten, schwitzenden Haut, wie überhaupt Unterdrückung der Hautthätigkeit (s. S. 58), kann insofern nachtheilig, sogar lebensgefährlich werden, als dadurch neben fieberhaftem (acutem) Rheumatismus eine Herzentzündung hervorgerufen werden kann, die sehr schnell den Tod herbeiführen oder unheilbare Herzfehler nach sich ziehen kann. Um den schädlichen Folgen einer solchen Erkältung vorzubeugen, rufe man sobald als möglich eine

starke Schweißabsonderung durch reichliches Trinken von heißem Wasser oder Thee hervor und zwar trinke man dieses heiße Getränk im Bette in wollene Decken eingewickelt und bis an den Hals zugedeckt. Am leichtesten und gefährlichsten tritt Erkältung auf, wenn große Kälte auf sehr warme und schwitzende Haut einwirkt. Besonders ist kalte Zugluft (besonders durch feine Ritzen an Fenstern und Thüren) oder kalte Durchnässung nach Erhitzungen und reichlicher Schweißabsonderung schädlich, ebenso eine schnelle Abwechselung zwischen warmen und leichten Kleidungsstücken. Allmählich und unmerklich kann eine Erkältung zu Stande kommen durch allzuleichte Bekleidung, durch allzudünne Bedeckung während des Schlafes (auch durch luftige, nicht gehörig überdeckte Stahlfedermatratzen), durch Schlafen an einer kalten Wand (ohne Zwischenlagerung eines schlechten Wärmeleiters wie: Holz, Decken 2c.) in einem Bett mit kalter und feuchter Wäsche 2c.

Hautausschläge, zu denen man durch Ansteckung kommen kann, sind: die Krätze und der Kopf- und Erbgrind. Erstere rührt von einem kleinen, eben noch sichtbaren, spinnenartigen und einem kleinen Schildkrötchen ähnlichen Insekt her, welches Krätzmilbe (s. Fig. 44) heißt und zu welchem man durch Schlafen in schmutzigen, fremden Betten, durch Umgang mit Krätzigen, und deren Kleider gelangen kann. Der Erbgrind wird von einem Pilzchen auf dem behaarten Kopfe erzeugt und bildet strohgelbe Borken. Die Kopfbedeckung solcher Kinder, welche am Erbgrind leiden, kann dieses Leiden übertragen und es ist deshalb nicht gut, wenn Schulkinder die Kopfbedeckung ihrer Mitschüler aufsetzen. Auch die Kopflaus kann man sich dadurch zuziehen. — Von der verwundeten Haut (wunde Stellen, Schnitte, Risse, Abschilferungen) müssen giftige Substanzen (fauliges Fleisch mit haut-goût, giftige Tinte und Farben, Phosphor, Petroleum, Rotz- und Wurmgift der Thiere, ja sogar Roßhaare, Felle und Schweinsborsten von milzkranken Thieren) ängstlich fern gehalten werden. Hautwunden, auch die kleinsten, sind stets vor dem Zutritte der Luft

Fig. 44.
Krätzmilbe (Bauchfläche); Ei derselben.



Haarsackmilbe.
Krätzmilbe (Rückenfläche).
Vogelmilbe.
(10fach vergrößert.)

(durch Collodium, Heftpflaster, Klebetafft, nicht durch den weißen gummirten Rand der Briefmarken, durch welchen schon öfters Blutvergiftung entstanden ist), zu schützen. — Beim Bisse giftiger Thiere (Schlangen, toller Hunde ꝛc.) lasse man die Wunde tüchtig ausbluten (Drücken und Kneten der die Wunde umgebenden Theile, Aufsetzen von Schröpfköpfen [in der Noth erwärmte Liqueurgläser] auf die verletzte Stelle). Dann wasche man möglichst schnell die Wunde mit heißem Wasser oder mit einer 20procentigen Carbolsäurelösung aus; bei Schlangenbiß kann man die Wunde auch mit Ammoniak oder Chlorwasser auswaschen. — Ist man mit Rotz-, Wurm- oder Milzbrandgift verunreinigt worden, so wasche man sich sofort mit Carbolsäure- oder Chlorwasser. Wer mit kranken oder todten Thieren zu thun hat oder Stoffe verarbeitet, die möglicherweise von kranken Thieren stammen können (Abdecker, Thierärzte, Schäfer, Landwirthe, Köchinnen, Fleischer, Gerber, Kürschner, Seifensieder, Hufschmiede), thut gut, seine Hände öfters mit Chlor- oder Carbolsäurewasser zu reinigen. — Gegen Stiche von Insekten (Biene, Wespe, Fliegen und Mücken), welche auf faulenden Thier- oder Menschenstoffen saßen, sowie beim Eindringen fauliger Fleischflüssigkeit (Leichengift) in die verletzte Haut, ist die äußerliche Anwendung von Ammoniak am besten. — Die Zecke, der sogen. Holzbock, welcher sich mit seinem Rüssel in die Haut einbohrt und voll Blut saugt, darf nicht abgerissen werden, sondern muß durch Betröpfeln mit Benzin oder Oel vorsichtig entfernt werden.

Bei Verbrennungen ist im Anfange die Anwendung kalter Umschläge, bei Verbrennung der Gliedmaßen das Eintauchen in kaltes Wasser am vortheilhaftesten. Später hält man durch verschiedene kühlend wirkende Mittel (frische Butter, Eidotter, Cold-cream, zu gleichen Theilen Leinöl und Kalkwasser, feuchte Erde, geschabte Kartoffeln) die Luft von der verbrannten Stelle ab. Haben sich noch keine Brandblasen gebildet, so sind Bepinselungen mit Collodium zu empfehlen, welche die Blasenbildung verhindern. — Brandblasen, sowie die durch angestrengtes Laufen an zarten Füßen entstehenden Fußblasen, werden, wenn sie nicht vertrocknen, nach einigen Tagen aufgestochen und entleert, sodann mit weicher Leinwand überdeckt, die mit Fettigem bestrichen ist. Die allbekannte Methode, Brand- und Fußblasen mittelst eines hindurchgezogenen Wollenfadens zu heilen, ist oft von gutem Erfolg begleitet, kann aber, wenn die Wolle nicht ganz rein und frei von giftigen Farbstoffen ist, gefährliche, mitunter (durch Blutvergiftung) tödtliche Folgen haben.

E. Pflege des Bewegungsapparates.

Willkürliche Bewegung, Turnen.

Zu den Werkzeugen der Bewegung gehören vor Allem die nervenreichen Muskeln (s. S. 17). Diese sind also, wenn wir die gehörige Kraft und Ausdauer bei Körperbewegungen entwickeln wollen, gehörig durch passende Nahrungsmittel zu ernähren (s. S. 22 und 133) und sodann auch auf richtige Weise zu üben (s. S. 23). — Außer den Muskeln gehören natürlich auch die durch Bänder mit einander zu Gelenken verbundenen Knochen (s. S. 11) zum Bewegungsapparate, und es versteht sich wohl von selbst, daß auch diese Theile in Ordnung sein müssen, wenn wir zweckmäßige Bewegungen ausführen wollen.

Das erste Erforderniß zur Ausführung willkürlicher Bewegungen muß eine richtige Beschaffenheit derjenigen Theile sein, die hierbei in Thätigkeit kommen. Diese sind aber nicht blos die Muskeln und Knochen, sondern auch das Gehirn und die Bewegungsnerven (s. S. 44). Es ist deshalb durchaus nöthig, daß auch in diesen Theilen die Ernährung (der Stoffwechsel) durch Zufuhr von gutem Blute und durch ungestörten Lauf desselben in gutem Gange erhalten werde.

Wer Willens- und Muskelkraft zu entwickeln hat, bedarf einer solchen Nahrung, die das Muskel-, Nerven- und Knochengewebe gehörig zu ernähren im Stande ist und genügend Kohlenstoff zur Verbrennung bei der Arbeitsleistung (Bewegung) enthält (s. S. 133). Von blutarmen, schlecht genährten und zu einer schmalen Kost gezwungenen Menschen kann man nicht dieselbe Willens- und Muskelstärke verlangen, wie von robusten Personen, welche kräftig: und richtig zusammengesetzte Speisen (s. S. 133) genießen.

Sodann verlangt der Bewegungsapparat zu seiner ordentlichen Ernährung, außer guten Blutes und Blutlaufes, auch noch die richtige Abwechselung zwischen Thätigsein und Ruhen, weil nur dann der Stoffwechsel (d. i. die Anbildung der neuen und die Abstoßung der alten abgenutzten Substanz) in ihm gehörig vor sich gehen kann. Zu langes und zu angestrengtes Thätigsein schadet ebenso, wie andauerndes Nichtsthun. Niemals dürfen Bewegungen bis zur äußersten Ermüdung fortgesetzt werden, zumal nicht von Kindern, weil recht leicht ein lähmungsartiger Zustand dadurch in den übermäßig angestrengten Theilen erzeugt werden könnte (s. S. 22). — Es muß sich die Anstrengung stets nach der vorhandenen Muskelkraft und also nach der Ernährung und Gewöhnung der Muskeln, überhaupt nach der Körperbeschaffenheit, Blutmenge und Lebensweise richten.

Ganz vorzüglich ist bei Kindern große Aufmerksamkeit auf den Bewegungsapparat zu verwenden, da bei diesen durch falsche Behandlung desselben sehr leicht für das ganze Leben nachtheilige Verkrüppelungen zu Stande kommen

können. Man nehme ein kleines Kind nicht zu zeitig aus dem Wickelbettchen, lasse es nicht zu bald aufrecht sitzen und laufen, ziehe Kindern nicht zu enge Kleidung an, lasse sie nicht zu lange sitzen, ohne sich anzulehnen, und verbiete das Schief- und Gebücktsitzen beim Schreiben und Handarbeiten.

Die willkürlichen Bewegungen, welche durch öftere Wiederholung (Gewöhnung, Uebung) und allmähliche Steigerung hinsichtlich der Dauer, Stärke und Schnelligkeit ganz bedeutend vervollkommnet werden können, haben insofern sehr großen Vortheil für unsern Körper, als sie nicht nur die Werkzeuge der Bewegung selbst kräftigen, sondern auch auf das Athmen, den Herzschlag, den Blutlauf, die Hautthätigkeit, die Verdauungs- und alle Absonderungsapparate einen fördernden Einfluß ausüben. Kurz sie regen die Ernährung (den Stoffwechsel) an und steigern dadurch das Wohlbefinden des ganzen Körpers. Da nun diese Bewegungen unter der Herrschaft des Willens, also vom Gehirne aus, vor sich gehen, so dienen sie auch zur Kräftigung des Willens und zur Förderung des Wohlseins des Gehirns. Dieses muß aber deshalb auch nach Bewegungen, sowie nach geistiger Thätigkeit, durch den Schlaf gestärkt werden.

Um die Nachtheile zu verhüten, welche unzweckmäßig ausgeführte und unangemessene Bewegungen haben können, achte man auf die Erscheinungen, welche während des Bewegens und nach demselben eintreten. Vorzugsweise beachte man das Herzklopfen, welches nicht zu stark und zu schnell sein darf; das Athemholen, welches weder zu schnell noch sehr kurz (oberflächlich) vor sich gehen sollte; die Gesichtsfarbe, ob sie sehr roth (bläulich) oder bleich wird oder schnell wechselt; das Erhitztsein und Schwitzen der Haut, wenn es einen hohen Grad erreicht; unangenehme Empfindungen, wie sehr große Abspannung, Kopfschmerz, Schwindel, Brustbeklemmung u. s. w.

Die Nachtheile, welche Bewegungen dann haben können, wenn sie längere Zeit unzweckmäßig angestellt werden, sind: 1) Lähmungsartige Schwäche, in Folge von Ueberanstrengungen. — 2) Widernatürliche Ernährung des Bewegungsapparates (besonders des Fleisches), die nur auf Kosten der Ernährung anderer Organe und besonders auch auf Kosten des Gehirns (also der Geistesthätigkeiten) zu Stande kommt. — 3) Zu starker Blutverbrauch, und deshalb Blutarmuth und Bleichsucht. — 4) Herzvergrößerung mit beschwerlichem Herzklopfen, in Folge zu häufiger und starker Zusammenziehungen des Herzens. — 5) Widernatürliche Ausdehnung der Lungen mit Athmungsbeschwerden, besonders bei unzweckmäßigen Brustübungen. — 6) Entzündliche Zustände, besonders der Lungen; diese können bei Anstrengungen, welche das Athmen widernatürlich beschleunigen und starkes Herzklopfen erregen, sehr leicht zu Stande kommen.

Man beachte beim Bewegen, und zwar ganz besonders beim Turnen, folgende Regeln: 1) Man entferne alle beengenden Kleidungs-

stücke, vorzüglich enge Hals- und Brustbekleidungen. Die Hosen durch einen Gürtel statt durch Träger festzuhalten, ist nachtheilig. — 2) Alle Muskeln müssen geübt werden. Deshalb sind alle nur möglichen Bewegungen in allen Gelenken des Körpers, natürlich in passender Abwechselung, vorzunehmen und nicht blos einzelne Muskelgruppen vorzugsweise auszubilden. Vorzüglich verlangen auch die Athmungs- und Bauchmuskeln die gehörige Thätigkeit. — 3) Die Bewegungen sind nicht bis zur äußersten Ermüdung fortzusetzen. Man höre damit auf, sobald das Ermüdungsgefühl sich geltend macht. — 4) Nach und zwischen den Bewegungen ruhe man so lange aus, bis das Ermüdungsgefühl verschwunden ist. — 5) Die Kraft und Dauer der Bewegungen ist nur ganz allmählich zu steigern, weil nur dann die Muskeln durch lebhaftere Ernährung an Stärke richtig zunehmen. — 6) Es ist bei und nach dem Bewegen auf gute Luft und kräftiges Athmen zu halten, da tiefes Ein- und kräftiges Ausathmen nicht blos auf den Luftwechsel in der Lunge, sondern auch auf den Blut-, Speisesaft- und Lymphlauf, sowie auf den Verdauungsproceß Einfluß ausüben. — 7) Man passe die Bewegungen den Umständen an. Sie sind zu mäßigen, wenn zu schnelles und starkes Herzklopfen, sowie kurzes und jagendes Athmen dabei eintritt, wenn sich widernatürliche und unangenehme Empfindungen (besonders Kopfschmerz und Schwindel), Blässe, Abmattung, auffallender Farbenwechsel, starke Erhitzung und Schweißabsonderung einstellen. Ganz vorzüglich müssen Blutarme und Brustkranke anstrengende Bewegungen mit großer Vorsicht vornehmen. — 8) Kurz vor und nach stärkeren Bewegungen esse man nicht, weil dadurch der Verdauung Eintrag geschehen kann. — 9) Bei und nach dem Bewegen vermeide man Erkältungen (s. S. 174), da diese Herzkrankheiten nach sich ziehen können.

Wer verhindert ist, sich die nöthige Bewegung durch körperliche Arbeit, tägliches Spazierengehen oder durch Besuchen eines Turnplatzes zu verschaffen, der mache bei offenem Fenster im Zimmer Freiübungen. Anleitung dazu findet sich in Dr. Schreber's Zimmergymnastik und in dem Hantelbüchlein von Kloß.

F. Die Bekleidung des Körpers.

Wir tragen unsere Kleider nicht nur der Sittlichkeit und der Zierde wegen, sondern auch um unsern Körper gegen die schädlichen Einflüsse der Witterung, besonders aber um die Haut gegen Erkältungen (besonders bei schnellem Temperaturwechsel) zu schützen, und um unsere Körperwärme zusammenzuhalten. Denn da wir fortwährend, zumal bei kalter Luft, von unserer Eigenwärme einen Theil an

den Luftkreis abgeben müssen, so ist es nöthig, dem Erkalten unseres Körpers entgegenzuwirken, und dies thuen wir, je nach dem Kältegrade der Luft, durch Umhüllung unseres Körpers mit wärmeren, dickeren oder dünneren Kleidungsstücken (besonders aus Wolle, Pelzen und Seide), welche als schlechte Wärmeleiter unsere Körperwärme zusammenhalten und nicht zu rasch wieder abgeben. Natürlich müssen diese wie den äußeren so auch den persönlichen Verhältnissen jedes Einzelnen entsprechen, z. B. der Jahres= und Tageszeit, der Witterung, dem Himmelsstriche, dem Alter und Geschlechte, der Lebens= und Beschäftigungsweise, dem Grade der Eigenwärme, der Körperbeschaffenheit u. s. w. Den meisten Vortheil bringt das Warmhalten der Füße, des Bauches, des Rückens und der Achselhöhle. Deshalb ist für Viele, zumal für Kranke, das Tragen wollener Strümpfe, einer Leibbinde und eines dünnen Unterziehjäckchens auf der bloßen Haut sehr empfehlenswerth, zumal bei Gelegenheiten, wo leicht eine Erkältung zu Stande kommen könnte. — Die Kleider überziehen den Menschen gleichsam mit einer zweiten Haut, an deren Oberfläche die Wärmeabgabe stattfindet, ohne unangenehme Frostempfindung. Deshalb ziehen wir bei starker Kälte mehrere Kleidungsstücke übereinander und verlegen so die Wärmeabgabe noch weiter von unserer Haut. Von großer Bedeutung für die Abkühlung unseres Körpers ist es, ob und in welchem Grade ein Kleidungsstoff Feuchtigkeit (Schweiß, Wasser aus der Luft) aufnimmt (hygroskopisch ist) und zurückhalten kann. Das gleiche Gewicht an Schafwolle (Flanell) nimmt in feuchter Luft fast doppelt soviel Wasser in sich auf als Leinwand, ist also doppelt so stark hygroskopisch als die letztere. Die Leinwand verliert aber auch noch ihr (hygroskopisch) aufgesaugtes Wasser viel rascher als die Wolle, welche letztere weit langsamer als die Leinwand trocknet und so den Wärmeverlust der Haut auf eine längere Zeit verlegt. Die Verdunstung entzieht nämlich der feuchten Fläche, an welcher sie stattfindet, eine bedeutende Wärmemenge; je rascher aber die Verdunstung stattfindet, um so rascher und plötzlicher ist der Wärmeverlust. Wenn einem Schwitzenden, z. B. bei Zug und Wind, sehr rasch Wärme entzogen wird, so kann Krankheit (Erkältung) entstehen. Die Kleider saugen den Schweiß ein und die Verdunstung des Schweißes findet zum größten Theil an ihrer Oberfläche statt. Geht die Verdunstung rasch vor sich, wie bei Leinwand, so entsteht das Gefühl von Kälte und leicht kann Erkältung entstehen. Wollene und baumwollene Unterkleider schützen (bei leichtem Schwitzen, Erhitzungen, heißer Temperatur, bei raschem Temperaturwechsel, Wind und Zug) vor Erkältung; sie trockenen, weil sie viel

Schweiß aufnehmen können, die Hautoberfläche, verlegen dadurch die Verdunstung, welche Wärme entzieht, von der Haut weg, vertheilen den durch die Wasserverdunstung entstehenden Wärmeverlust auf eine möglichst große Zeit und machen so der Haut den Wärmeverlust möglichst unfühlbar.

Wasserdichte Stoffe (Gummiröcke und -Schuhe) lassen die Hautausdünstung nicht hindurch und nehmen den Schweiß nicht auf, sie erzeugen daher leicht ein Gefühl lästiger feuchter Wärme und starke Schweißabsonderung. Sie sind deshalb nur bei Nässe und Kälte, aber nicht bei Nässe und Wärme zu gebrauchen. — Auch der Grad der Dichtheit eines Stoffes (der Luftgehalt der Kleider) hat Einfluß auf seine Wärmeleitung. Weil die Luft ein schlechter Wärmeleiter ist, so muß ein Stoff, der viel Luft in seinen Maschen enthält, also ein lockerer, wärmer sein als ein dichter und fester. Gestrickte weitmaschige Strümpfe halten wärmer als gewirkte. Ein wattirtes Kleidungsstück hält im neuen Zustand wärmer, als wenn es abgetragen ist und zwar deshalb, weil die Watte sich beim Tragen verdichtet hat. — Die verschiedenen Farben der Kleider sind auch von Bedeutung. Dunkle, zumal schwarze Stoffe, nehmen alle Wärmestrahlen, die von leuchtenden Körpern, wie von der Sonne oder von Flammen ausgehen, auf, halten daher wärmer und eignen sich für den Winter und kalte Länder. Helle, zumal weiße Stoffe, nehmen dagegen weniger Wärmestrahlen in sich auf, passen daher für den Sommer und heiße Gegenden. Die dunkeln Stoffe nehmen leichter Feuchtigkeit, Gerüche und Ansteckungsstoffe auf, als helle. — Vergiftungen durch Kleider sind keine Seltenheit. Besonders gefährlich sind die mit Arsenik grün gefärbten Ballkleider (Tarlatane) und Ballkränze. Die Farbe ist nur lose aufgelegt und fliegt bei der geringsten Reibung in Staubwolken ab. — Neuerlichst sind verschiedene Fälle bekannt geworden, in welchen mit arsenikhaltigen Anilinfarben gefärbte rothe, violette und braune wollene Stoffe und Garne (Unterjäckchen, Strümpfe), auf der bloßen Haut getragen Vergiftungserscheinungen hervorgebracht haben. Mit arsenhaltigen Farben (braun) gefärbte Schweißleder der Hüte haben Ausschläge der Stirnhaut erzeugt. Zur Prüfung des Wollengewebes erhitzt man eine Probe desselben mit 90% Alcohol bis zum Aufkochen. Färbt sich der Alcohol, so ist die Farbe verdächtig.

Was die Bekleidung der einzelnen Körpertheile betrifft, so läßt sich zunächst sagen, daß der Oberkörper kühler gehalten werden kann, während Unterleib und Füße wärmer bekleidet werden müssen. Am Oberkörper sind vorzüglich die schwitzenden Achselhöhlen und der Rücken, am Unterkörper der Bauch vor Erkältung zu wahren. Kleine Kinder und alte Leute gedeihen nur

bei Wärme und müssen daher stets warm gekleidet sein. Die Jugend und das mittlere Lebensalter trage eine mäßig warme Kleidung. Man übertreibe die Abhärtung durch leichte Bekleidung ja nicht und gewöhne die Haut nur allmählich daran. — Der Kopf, schon durch seine Haare geschützt, muß immer möglichst leicht und kühl bedeckt und nur vor übermäßiger Hitze, Sonnenbrand, Kälte, Wind, Verletzung bewahrt werden. — Der Hals, am besten schon von Kindheit an ganz bloß getragen, darf niemals durch warme, festanliegende, steife und hohe Halsbinden, sowie durch enge Hemdenkragen eingeschnürt werden. Man muß bequem mit zwei Fingern zwischen Binde und Hals hineinfahren können. — Der Brustkasten sollte stets eine hinreichend weite Bekleidung haben, so daß ihm das tiefe Athemholen bequem gestattet ist. Beim weiblichen Geschlechte schaden sehr oft die engen Kleider und Schnürleiber, beim Manne die bis an den Hals fest zugeknöpften Röcke und Westen, sowie unelastische Hosenträger, die sich über der Brust kreuzen. — Der Unterleib muß vorzüglich in seiner Oberbauchgegend (in welcher Leber, Magen und Milz ihre Lage haben) vor Druck geschützt werden. Deshalb sind festgeschnürte Unterrocksbänder, Gürtel und Bunde von großem Nachtheil. Es ist nicht rathsam, die Hosen anstatt mit elastischen Trägern mittels eines Leibriemens festzuhalten. — Die Füße werden am meisten durch zu enge Stiefeln und Schuhe (mit unsinnig hohen Absätzen) gequält und krank gemacht. Baumwollene Strümpfe sind den leinenen Strümpfen vorzuziehen. Wer an Fußschweiß leidet, sollte stets wollene Strümpfe tragen. Gummischuhe oder Ueberschuhe von Leder sind gegen Nässe und Kälte empfehlenswerth, nur müssen sie im warmen Zimmer stets ausgezogen und dabei die Strümpfe öfters gewechselt werden. Die Strumpfbänder sind oberhalb des Kniees anzulegen, um den Blutlauf nicht zu beeinträchtigen.

Beachtenswerthe Regeln sind ferner noch. Man richte seine Bekleidung stets nach der Temperatur und Feuchtigkeit der umgebenden Luft ein. Man trage sich im warmen Zimmer nicht zu warm und achte im Frühling und Herbst auf die Temperaturveränderung, besonders am Abende. Man lege die Winterkleider nicht zu schnell ab und die Sommerkleider nicht zu schnell an, sondern gewöhne den Körper nur allmählich an den Uebergang zu leichterer Kleidung. Man wechsele vor allen Dingen die Leibwäsche so oft als möglich. Durchnäßte Kleidungsstücke (besonders Strümpfe) auf dem Leibe trocknen zu lassen ist (des großen Wärmeverlustes wegen, s. S. 180) sehr gefährlich, man lege dieselben sobald als möglich ab, und dafür trockene an.

G. Pflege der Verstandesorgane.

Verständig kann der Mensch nur dann werden, wenn 1) seine Verstandesorgane, zu denen das Gehirn mit seinen Nerven, die Sinnes- und Empfindungsorgane sowie das Sprachorgan gehören, sich in gesundem Zustande befinden, und wenn 2) diese Apparate durch Gewöhnung (Uebung, Erziehung) tüchtig arbeiten gelernt haben. Es ist demnach ein Haupterforderniß zum Verständig-Sein und Verständig-Handeln, daß man

die Verstandesorgane ordentlich ernährt, richtig übt und vor Schaden bewahrt.

Was die naturgemäße Ernährung dieser Organe betrifft, so verlangt dieselbe vor allen Dingen die gehörige Menge guten Blutes und einen ungestörten Lauf desselben durch jene Organe. Sodann muß mit Hülfe dieses Blutes die Ernährung dadurch in richtigem Gange erhalten werden, daß die Thätigkeit jener Organe die richtigen Grenzen einhält, daß sie vor Ueberanstrengung bewahrt werden und ihnen die gehörige Ruhe gegönnt wird (s. S. 63). — Die richtige Gewöhnung der Verstandesorgane an's Arbeiten läßt sich nur dadurch erzielen, daß dieselben fort und fort zu ganz derselben Thätigkeit angeregt werden; daß solche Anregungen aber ganz allmählich (sowohl in der Stärke, als in der Dauer) gesteigert werden, und daß auf diese stets die nöthige Ruhe zur Erholung folgt. — Vor **Schaden** werden die Verstandesorgane im Allgemeinen dadurch geschützt, daß, abgesehen von einer falschen Ernährung, nicht zu heftige und zu langdauernde Erregungen auf sie einwirken und daß äußere Gewaltthätigkeiten abgehalten werden.

I. Das **Gehirn** (s. S. 49), der Mittelpunkt aller geistigen Thätigkeit, bedarf mehr als jedes andere Organ zu seinem Wohlbefinden der gehörigen Menge guten Blutes (s. S. 25), sowie auch eines flotten, durch alle seine Abtheilungen gleichmäßig vertheilten Blutlaufes. — Auch muß beim Thätigsein des Gehirns ganz besonders auf die richtige allmähliche Steigerung und auf die ausreichende Ruhezeit, besonders auf den Schlaf geachtet werden. — Heftige Reizungen des Gehirns, zumal solche, die sich öfters wiederholen oder länger andauern, rufen im Gehirn einen Zustand hervor, den man mit dem Ausdruck „nervös" bezeichnet und welcher in einer großen Reizbarkeit und Schwäche besteht. Solche Reizungen können unmittelbar auf das Gehirn einwirken (wie Gemüthsbewegungen und Leidenschaften), oder durch die zuleitenden Sinnes- und Gefühlsnerven (wie angreifende Gesichts- und Gehörseindrücke, Reizung der Hautnerven durch kalte Waschungen, kalte Bäder und Uebergießungen, heftige Schmerzen), oder sie können auch vom Blute aus das Gehirn beeinflussen (wie betäubende Stoffe, Spirituosa, starker Kaffee und Thee u. s. w.). — Starke Erschütterungen des Gehirns, wie Schläge auf den Kopf, Stöße, Fallen und dergl. können recht leicht Störungen in der Hirnthätigkeit veranlassen. — Sehr hohe auf den Schädel einwirkende Wärme und Kälte kann dem Gehirne, zumal bei Kindern, sehr nachtheilig werden (Sonnenstich). Also:

das Gehirn bedarf einer kräftigen Ernährung, sowie der Schonung vor geistiger Ueberanstrengung, vor heftiger Reizung und vor Gewaltthätigkeiten (besonders Erschütterungen).

Bei sehr vielen Menschen wird das Gehirn schon in der Jugend dadurch für die übrige Lebenszeit weniger tauglich und zu Krämpfen

geneigt gemacht, daß es viel zu zeitig (schon vor dem 7. oder 8. Jahre), ehe es noch ausgewachsen und gehörig erhärtet ist, zu geistiger Arbeit (in der Schule) gezwungen wird.

Schlaf (s. S. 52) ist derjenige naturgemäße Zustand, in welchem das Gehirn seine Thätigkeit ganz oder nur theilweise (wie beim Träumen) eingestellt hat. Diese Ruhe ist aber die Folge seines Arbeitens im Wachen, wobei die Substanz des Gehirns allmählich zum Thätigsein untauglich wurde und in derselben wie im ganzen Körper Sauerstoffmangel eintrat. Während des Schlafs ersetzt sich nun die Hirnsubstanz durch Ruhen und mit Hülfe der Ernährung und es wird Sauerstoff in derselben und den anderen Körpergeweben aufgespeichert. Wegen fast gänzlicher Einstellung der Hirnthätigkeit im Schlafe ist also Empfindung, Bewußtsein, jede willkürliche geistige Thätigkeit und willkürliche Bewegung aufgehoben, während die unwillkürlich vor sich gehenden, der Ernährung dienenden, sogenannten vegetativen Processe ungestört fortdauern. Je mehr die Thätigkeit des Gehirns im wachen Zustande (durch geistige Arbeit, Gemüthseindrücke, zumal Kummer) in Anspruch genommen wird, desto nothwendiger ist ein ruhiger, tiefer und langer Schlaf. Im Allgemeinen bedarf der erwachsene Mensch nur 7 bis 8 Stunden Schlaf. Kinder, welche niemals vom Schlafen abgehalten werden dürfen wenn sie schläfrig sind, brauchen dagegen täglich 10 bis 16 Stunden Schlaf. Ebenso ist für Schwächliche, Kränkliche und Blutarme der Schlaf ein größeres Bedürfniß, als für Kräftigere und Gesunde. — Auch bei den gesündesten Menschen ist bisweilen das Gehirn im Schlafe noch so thätig, daß wir uns dessen nach dem Erwachen erinnern können. Aber dieses Thätigsein, Traum genannt, geschieht ganz unwillkürlich und meist ganz ungeordnet. Das Reden im Schlafe, zumal bei Kindern und jüngeren lebhaften Personen, ist durchaus kein Zeichen von Krankheit. Auch Thiere träumen im Schlafe. — Während des Schlafes wird weniger Sauerstoff wie am Tage verbraucht und fast doppelt soviel als im wachen Zustande aufgenommen. Der Körper kann Sauerstoff während des Schlafes deshalb sparen, weil die Geistes- und Sinnesthätigkeit sowie die willkürliche Bewegung aufgehoben ist und die unwillkürlichen (Herz- und Athembewegungen) beschränkt sind und dadurch der Stoffwechsel langsamer vor sich geht. Der im Schlafe aufgenommene Sauerstoff wird in den Geweben aufgespeichert und von seiner Menge hängt unsere Arbeitsfähigkeit am Tage ab. Ein wohlgenährter Mensch kann mehr Sauerstoff während des Schlafes in sich aufnehmen, als ein schlechtgenährter oder kranker. So erklärt sich, daß während der Erstere nach dem Erwachen zur Arbeit geschickt ist auch nach großer Ermüdung, der Letztere sich matt und müde fühlt. — Nach den neuesten Untersuchungen beruhen die Unterschiede in der Aufnahme von Sauerstoff weniger in dem Wechsel von Schlaf und Wachen, als in der bei Tage stattfindenden Nahrungsaufnahme und der Muskelruhe bei Nacht.

Der Schlaf, welcher in der Regel zu Anfange am tiefsten und ruhigsten von statten geht, und deshalb hier am wenigsten zu stören ist, kann nur dann das Gehirn, und mit diesem das ganze Nerven- und Muskelsystem stärken, wenn er gehörig lang, ruhig, tief und ununterbrochen ist. Damit der Schlaf ein solcher sei, handelt es sich beim Schlafen nicht blos darum, wie oft und wie lange Jemand schläft, sondern auch wo und wie er schläft. — Das Schlafzimmer (s. später bei Wohnung) muß geräumig, mäßig warm und stille, sowie mit reiner, trockner Luft (von etwa + 12° R.) angefüllt sein; es muß womöglich gegen Morgen oder Mittag, fern von feuchten, dumpfen, stinkenden Lokali-

täten liegen. Die Luft desselben darf weder durch übelriechende Ausdünstungen (von vielen Personen in einem Zimmer, unreiner Wäsche, Nachtgeschirren, Oel- und Kerzenlicht, Dunst von ausgeblasenen Lampen oder Kerzen, Heizungsstoffen u. s. w.), noch durch Wohlgerüche (von Blumen) verdorben werden, sondern muß stets rein und frisch erhalten werden. Pflanzen gehören durchaus nicht in ein Schlafzimmer, weil diese während der Nacht Kohlensäure ausathmen (s. S. 65). Die Luft im Schlafzimmer, besonders in solchen, wo mehrere Personen schlafen, muß auch während der Nacht erneuert werden. Das Lüften des Zimmers am Tage reicht dazu nicht aus. Es muß hier die natürliche Ventilation, beruhend auf dem Temperaturunterschied der äußeren und inneren Luft, in Thätigkeit treten. Deshalb bedarf ein kaltes Schlafzimmer, abgesehen von einem warmen Bett, zur leichteren Lufterneuerung poröser Wände, schlechtschließender oder (natürlich nicht in unmittelbarer Nähe des Schlafenden) geöffneter Fenster; bei kühler Witterung halte man in einem mit der Schlafstube in offener Verbindung stehenden Zimmer die Fenster geöffnet. Heizt man das Schlafzimmer, so findet in Folge der Temperatur-Differenz (s. später bei Wohnung und Ventilation) zwischen innen und außen (durch die porösen Wände und die Thür- und Fensterritzen) ein Luftwechsel (Ventilation) statt. Hohe und geräumige Schlafzimmer sind engen und niedrigen vorzuziehen, weil sie weniger schnell von schlechter Luft erfüllt werden, aber auch sie bedürfen der Ventilation. Die Unsitte in unreiner Luft zu schlafen ist gewiß die Veranlassung zu verschiedenen Krankheiten und manchem Siechthum. In der Nähe offener Fenster, an kalter Wand, zugigen Fenstern und Thüren zu schlafen, bringt leicht Nachtheil (s. S. 175). Auf das Licht im Schlafzimmer ist ebenfalls Rücksicht zu nehmen, damit die Sehkraft nicht beeinträchtigt wird (s. später bei Pflege der Augen). Ganz wichtig ist aber bei Heizung des Schlafzimmers die Vermeidung von Kohlendunst (s. S. 165), welcher sich nicht selten bei glühend eisernem Ofen oder Ofentheilen, bei der Feuerung mit Kohlen, schlechtem Zuge des Ofens und Verschluß der Rohrklappe entwickelt und leicht Erstickungstod erzeugt. — Sehr gefährlich ist es, Petroleumlampen als Nachtlichter zu benutzen, weil dieselben leicht rauchen; unvermeidlich ist das Rauchen derselben, wenn die Flamme „recht klein“ gemacht wird — Das **Nachtlager** sei gehörig lang und breit, weder zu hart noch zu weich, weder zu kalt noch zu warm. Am gesündesten ist als Unterlage eine Matratze (von Roßhaaren oder Seegras). Als Zudecke, die aber stets den Körper (zumal den Bauch) gehörig überdecken muß, wähle man im Winter ein leichtes Oberbette, im Sommer eine wattirte oder Flanell-Decke. Das Kopfkissen sei kühl (Roßhaare), und da der Kopf stets etwas höher als der Rumpf liegen muß, so sei es nicht zu niedrig. Kleine Kinder, Blutarme, Schwächliche und Kränkliche müssen in wärmeren und ausgewärmten Betten schlafen; auch thut ihnen ein Wärmstein (Wärmflasche) gut. **Himmelbetten** sind insofern nachtheilig, als sie den Zutritt frischer Luft, sowie den Austritt der Ausdünstungen des Schlafenden erschweren. Ebenso ist das Zusammenschlafen mehrerer Personen, zumal junger und alter in einem und demselben Bette, ungesund. — Die **Kleidung** des Schlafenden sei leicht und weit; das **Liegen**, auf dieser oder jener Seite, richte sich nach dem Gefühle und der Erfahrung eines Jeden. — Stets muß bei der Bett- und Leibwäsche auf die größte Reinlichkeit gesehen werden. Das Bett ist täglich nach dem Aufstehen in der Nähe eines offenen Fensters auseinanderzubreiten, damit es gehörig auslüften kann. — Kurz vor dem Schlafengehen vermeide man reichlichere Mahlzeiten, aufregende Gedanken und Beschäftigungen, heftigere Gemüthsbewegungen.

Ohnmacht. Das Bewußtsein, welches eine Thätigkeit des Gehirns und im Schlafe naturgemäß aufgehoben ist, kann der Mensch durch viele und verschiedenartige Umstände verlieren, durch äußere Einflüsse (Schreck, Rausch, Vergiftung ꝛc.), sowie auch durch innere krankhafte Zustände (Schlagfluß, Krämpfe ꝛc.) Mit dem Bewußtsein sind natürlich auch die Sinnesthätigkeiten, die Empfindung und die willkürliche Bewegung aufgehoben. Es giebt mehrere Grade des Bewußtseinschwindens, welche als Ohnmachtneigung (Schwächeanwandlung), leichte Ohnmacht (Trübung des Bewußtseins), tiefe Ohnmacht (völlige Bewußtlosigkeit) und Scheintod (s. S. 129 u. 170) bezeichnet werden. Der Ohnmächtige ist niederzulegen (der blasse, blutarme tief mit dem Kopfe, der vollblütige hoch mit dem Kopfe) und von allen beengenden Kleidungsstücken zu befreien; dann fächle man ihm (bei geöffnetem Fenster) frische Luft zu, besprenge ihn mit kaltem Wasser, wasche Stirn und Schläfe mit Essig oder Kölnischem Wasser, halte ihm Salmiakgeist (angebrannte Federn und Haare) unter die Nase und reize ihn zum Niesen (durch Kitzeln in der Nase). Bei tiefer Ohnmacht können noch angewendet werden: Essigklystiere, warme Hand- und Fußbäder, Bürsten der Fußsohlen.

II. Die **Sinne** (s. S. 91), welche dem Gehirne seine geistige Speise zur Entwickelung und Vervollkommnung des Verstandes zuführen, verlangen wegen dieser wichtigen Rolle die sorgfältigste Pflege und Ausbildung (s. S. 63). Natürlich reichen zum richtigen Empfinden und Beurtheilen von Sinneseindrücken nicht blos gesunde und kräftige Sinnesorgane aus, sondern es müssen auch die Sinnesnerven derselben zum Gehirne hin leitungsfähig sein und es muß sich das Gehirn in guter Verfassung befinden. — Beim Kranksein eines Sinnesorganes, ganz besonders des Auges und Ohres, wende man sich sobald als möglich an einen solchen Arzt, welcher sich speciell mit Augen- oder Ohrenkrankheiten beschäftigt.

a) Das **Auge** (s. S. 92), als das wichtigste aller Sinneswerkzeuge, bedarf einer ganz besonderen Pflege, wenn es für den Lebensberuf und für die ganze Lebenszeit ausreichen soll. Ein von Haus aus schwaches und kränkliches Auge verlangt noch weit mehr Rücksichten, als ein gesundes und kräftiges. Von jedem Auge muß aber, so weit es nur immer geht, die Einwirkung von Staub, Rauch, scharfen Dünsten, zu großer Hitze, sehr kaltem Wasser (besonders gleich nach dem Erwachen) und von Zugluft abgehalten werden. Auch sind Verletzungen aller Art (z. B. Schläge an den Kopf, starker Druck auf das Auge beim Zuhalten), sowie das Eindringen fremder Körper in dasselbe ängstlich zu verhüten. — Am häufigsten trägt aber das **Licht** (natürliches wie künstliches) Schuld an den vielen Augenleiden, namentlich wenn es zu stark und grell ist, so daß es die Nervenhaut des Auges durch Ueberreizung lähmt. Ein solches blendendes Licht schadet am meisten, wenn es plötzlich nach vorheriger Dunkelheit, oder von unten und von der Seite, oder von einem leuchtenden Gegenstande zurück-

geworfen in unser Auge fällt. Man sehe also nicht oft und nicht lange in die Sonne und in den Mond, in Feuer, Flammen, auf spiegelnde und glänzende Gegenstände; man zeichne, lese oder schreibe, nähe, sticke oder stricke nicht in hellem Sonnenlichte; man sehe beim Erwachen nicht gleich in grelles Licht. Diese Regeln sind namentlich bei Neugebornen, bei kleinen Kindern und in der Schule genau zu befolgen. Ebenso schadet aber auch ein zu schwaches Licht (besonders in der Dämmerung), da es Ueberanstrengung des Auges, zumal wenn bei demselben feinere Arbeiten gemacht werden, verursacht. Je feiner und mattfarbiger die Arbeit, desto mehr Licht ist nöthig. Das unstete, flackernde Licht (wie das Lesen bei flackernder Lichtflamme, im Wagen und unter Bäumen mit bewegten Blättern) verdirbt ebenfalls allmählich das Auge. Auch die Mischung von künstlichem und natürlichem Lichte (halb Tages- und halb Lampenlicht) ist nachtheilig.

Je weißer das künstliche Licht, desto wohler thut es dem Auge. Da nun das weiße Sonnenlicht sich vor dem (weit mehr rothe und gelbe Strahlen enthaltenden) künstlichen Lichte dadurch auszeichnet, daß es mehr blaue Strahlen enthält, so müssen dem künstlichen Lichte, damit es milder und weißer wird, noch blaue Strahlen zugefügt werden. Deshalb sind die vor das Licht gehängten Glaskugeln der Arbeiter mit blauem Wasser gefüllt und ist es praktisch, die weißen Milchglasglocken unserer Lampen innen azurblau zu färben oder äußerlich mit einem mattgraublauen Papierschirm zu überdecken. Ebenso sind die graublauen Brillengläser, besonders bei schwachen, gegen helleres Licht sehr empfindlichen Augen, von wohlthätiger Wirkung. — Auch die Stellung des Lichtes beim Arbeiten ist von Bedeutung für's Auge. Man lasse dasselbe (besonders wenn man mit der rechten Hand arbeitet) von der linken Hand hereinfallen; die Kerze oder Lampe stelle und bedecke man aber so, daß ihr Licht von oben herein auf die Arbeit allein falle und nicht auch zugleich auf unser Auge. Letzteres kann man auch noch mit einem Schirme überdecken.

Die Arbeit gefährdet das Auge sehr leicht, wenn sie demselben nicht richtig angepaßt wird. Zunächst ist eine zu lange Anstrengung des Auges beim Arbeiten, zumal wenn der Arbeitsgegenstand sehr fein oder glänzend, von greller oder dunkler Farbe ist, eine häufige Quelle von Augenleiden. Es ist deshalb durchaus nöthig, daß das Auge von Zeit zu Zeit ausruht und auf entfernte, beschattete, mattgefärbte Gegenstände gerichtet wird, oder daß man mit der Arbeit wechselt. Feine Arbeit, die dem Auge sehr nahe gebracht werden muß und leicht Kurzsichtigkeit und Schwäche erzeugt, sollte nie zu oft und zu lange gethan werden. Besonders ist bei kleinen Kindern und bei Schulkindern, zumal wenn Anlage zur Kurzsichtigkeit (s. S. 96) besteht, darauf zu achten, daß sie alle Gegenstände nicht zu nahe an das Auge halten. Beim Lesen und Schreiben muß der Kopf möglichst gerade gehalten werden; dies wird erleichtert, wenn man nicht an einer horizontalen Tischplatte, sondern an einem schrägen Pulte arbeitet. Bei 26—31

Centm. (10—12 Zoll) Entfernung kann jedes Kind lesen, wenn es noch gesunde Augen hat. In den Jugendjahren läßt sich die Kurzsichtigkeit durch fortgesetzte Uebungen im Fernsehen (z. B. auf Spaziergängen) mindern. — Wer eine Brille zu bedürfen meint, frage immer erst einen Augenarzt. Operngucker sind so wenig als nur möglich in Gebrauch zu nehmen.

Fremde Körper, welche in das Auge gedrungen sind, wolle man ja nicht durch Reiben daraus entfernen, sondern man suche die Augenlidspalte von selbst oder mittels der Finger offen zu erhalten, richte den Blick stark über die dem kranken Auge entsprechende Achsel, und dann schnell nach der Nasenspitze und umgekehrt, oder stark nach oben und unten abwechselnd, zwischendurch das Auge mit kaltem Wasser betupfend. Sollte dieses Verfahren vergeblich sein, so suche man den fremden Körper vor dem Spiegel zu entfernen oder lasse es durch Hülfe einer anderen Person mit dem Zipfel eines leinenen Tuches thuen. Gelingt die Entfernung nicht bald, dann lasse man einen Arzt rufen, vermeide aber bis zu dessen Ankunft alles Reiben der Lider und wende unterdessen kalte Umschläge an. Die Empfindung, als läge der fremde Körper noch im Auge, dauert nach dessen Entfernung gewöhnlich noch einige Zeit fort. Meistens gelingt das Entfernen kleiner Körperchen deshalb nicht, weil sie zwischen dem oberen Augenlide und dem Augapfel festgehalten werden. Um sie von hier zu entfernen, fasse man das Lid an den Wimpern, ziehe es stark vom Augapfel ab und blicke nach unten. — Sind Mineralsäuren oder siedendes Wasser in das Auge gekommen, so suche man sobald als möglich ärztlichen Rath und wende indessen kalte Umschläge an. Beim Eingedrungensein von Kalk, Asche, Tabak und dergleichen ätzenden Substanzen bringe man Oel, weiche Butter oder Rahm in die Augenlidspalte, um den fremden Körper einzuhüllen und wo möglich wegzuspülen, und mache dann so lange kalte Umschläge, bis der Arzt kommt. — Ein sehr dummer Spaß ist das Zuhalten der Augen eines Anderen von rückwärts (was sehr gern von Schulkindern geschieht), weil hier durch starken Druck sofort Blindheit entstehen kann. — Geheimmittel gegen Augenleiden meide man, da sie sehr leicht dem Auge großen Schaden bringen können (s. S. 186).

b) Das **Gehörorgan** (s. S. 97) ist deshalb, weil der größte und wichtigste Theil desselben innerhalb des Schläfenbeins versteckt und geschützt liegt, seltener als das Sehorgan Gefahren ausgesetzt, aber auch gerade deshalb der Untersuchung bei Krankheiten weit unzugänglicher. Am leichtesten kann der äußere Gehörgang, der sich vom Ohre bis zum Trommelfelle erstreckt, durch (bisweilen muthwillige) Verstopfung seiner Höhle (durch fremde Körper, Erbsen, Bohnen, Baumwolle, Insekten, angehäuften und eingetrockneten Ohrenschmalz) der Sitz von mannigfachen Beschwerden (Entzündung, eiterigen Ausflüssen, Ohrenzwang, Schwerhörigkeit, Taubheit, Ohrensausen) werden. Deshalb ist auf die vorsichtige Reinigung des äußeren Gehörganges, sowie bei Ohrenleiden auf die Untersuchung desselben sehr zu halten. — Schnupfen und Anschwellung der Mandeln ziehen bisweilen einen Verschluß der Ohrtrompete (s. S. 98 und 100) nach sich und

erzeugen dadurch vorübergehend Ohrensausen und Schwerhörigkeit. Einathmungen von warmer Luft oder Wasserdämpfen leisten hier den besten Dienst. — Zugluft ist vom Ohre, besonders dann, wenn dasselbe vorher warm geworden war, abzuhalten. — Ueberreizung des Gehörnerven durch zu starke und zu feine Töne, besonders durch plötzlichen Wechsel derselben, sowie durch zu anhaltendes und aufmerksames Hören, kann lähmungsartigen Zustand dieses Nerven (mit Ohrenklingen, Brausen im Ohr, Schwerhörigkeit oder Taubheit) erzeugen. Wer sich starken Schalleindrücken auszusetzen hat (in Pochwerken, bei der Artillerie) thut deshalb gut, durch Einlegen von Watte in den äußeren Gehörgang die Kraft des Schalles zu brechen. Bei sehr starkem Schalle thut man gut den Mund weit zu öffnen. Schläge an das Ohr (Ohrfeigen) und auf den Kopf können durch Erschütterung und Lähmung des Gehörnerven Schwerhörigkeit und Taubheit veranlassen. -- Bei jedem Ohrenleiden nehme man die Hülfe eines guten Ohrenarztes in Anspruch, denn es läßt sich sehr leicht dem kranken Ohr von einem Unkundigen großer Schaden zufügen. Geheimmittel dürfen nicht in Gebrauch genommen werden.

c) Das **Geruchsorgan** (s. S. 102) ist gehörig zu reinigen und bei Kindern, welche gern mit den Fingern in der Nase bohren oder fremde Körper hineinstecken, vor dergleichen Unarten zu schützen. Natürlich kann der Geruchsnerv ebenso wie die anderen Sinnesnerven, durch Ueberreizung (starke Gerüche, reizende Luftarten) gelähmt werden. Erkältungen, welche leicht Schnupfen (s. S. 104) erzeugen können, müssen soviel als möglich vermieden werden. Beim Riechen an Blumen sei man vorsichtig, daß keine Insekten in die Nase gelangen. Der übermäßige Gebrauch von Schnupftabak vermindert die Feinheit des Geruchssinnes.

Der Schnupfen, d. i. ein Katarrh der Nasenschleimhaut, welcher am häufigsten durch Erkältung und das Einathmen staubiger Luft entsteht. Er ist von häufigem Niesen, erst wässerigen, später schleimigeitrigem Ausfluß der Nase, Kopfschmerz und gestörter Geruchsthätigkeit begleitet. Der Nasenkatarrh kann sich auf die Schleimhäute des Kehlkopfs (Kehlkopfkatarrh), der Luftröhrenäste (Husten), der Stirnhöhle (s. S. 148) und auf die Augapfelbindehaut (das Thränen der Augen) ausdehnen. Die Ausbreitung des Katarrhs auf die Stirnhöhle verursacht Kopfschmerz und Schmerz über der Nasenwurzel. Der gewöhnliche Schnupfen erfordert keine besondere Behandlung; man vermeide aber die Gelegenheit zu Erkältung und athme reine (keine staubige) Luft ein. Bei heftigerem Schnupfen ziehe man Wasserdämpfe in die Nase ein. Die Oberlippe und Nasenöffnungen schütze man durch Bestreichung mit Fett (Talg, Mandelöl, Cold-cream) vor dem Wundwerden. — Bei anhaltendem Schnupfen, dem sogen. Stockschnupfen, sowie bei Stinknase, wende man sich an einen Arzt.

d. Der **Tast- und Temperatur**-Apparat (s. S. 105), besonders die Haut an den Fingerspitzen, ist vor Verletzungen und vor sehr starker Hitze und Kälte, sowie vor Druck zu schützen. -- Die Nägel sind nicht zu tief abzuschneiden (nicht abzubeißen) und gehörig zu reinigen. Ueber die Pflege der Haut s. S. 173.

III. Im **Stimm- und Sprach**-Apparate (s. S. 107), dessen Hauptorgan der Kehlkopf (s. S. 108) ist, bedarf ganz besonders die ihn auskleidende Schleimhaut, welche sehr leicht der Sitz von Entzündung mit ihren Folgen wird, einer guten Pflege. Auch müssen die Muskeln, welche zur Erzeugung der Stimme und Sprache nöthig sind, gehörig geschont werden. Die letzteren müssen besonders von Allen, welche ihren Kehlkopf zum Singen und Lautsprechen gebrauchen, gut behandelt werden. Diesen ist hauptsächlich eine ganz allmähliche Steigerung in der Kraft und Ausdauer bei Stimmanstrengung anzurathen, da durch Ueberanstrengung sehr leicht Verstimmung der Stimme, Unfähigkeit des Stimmapparates zum Singen u. s. w. eintritt. — Die Schleimhaut ist vor sehr rauher, unreiner (staubiger, rauchiger, mit schädlichen Luftarten gemischter) Luft zu schützen. Im Allgemeinen ist nicht genug anzuempfehlen, es sich zur Gewohnheit zu machen nicht durch den Mund, sondern durch die Nase Luft einzuathmen. In der Nase wird nämlich die Luft erwärmt und theilweise auch gereinigt; der gröbere Staub bleibt im Nasenschleime hängen und wird so vom Eintritt in die Luftwege abgehalten. Nach Anstrengungen des Kehlkopfs, durch Singen oder längeres Lautsprechen, muß das Einathmen kalter Luft (ein dünnes Tuch vorhalten oder vorbinden) und kaltes Trinken vermieden werden. Der Jeffrey'sche Respirator ist der beste Schutz ebenso für den leidenden oder empfindlichen Kehlkopf, wie für kranke Lungen. Bei vielen Menschen erzeugen Erkältungen (besonders der Füße und des Rückens) leicht Heiserkeit (Kehlkopfs-Katarrh).

Bei Heiserkeit sind folgende Regeln zu beobachten: man spreche so wenig als nur möglich, athme stets (bei Nacht wie bei Tage) eine warme reine Luft ein, trinke nicht kaltes Getränk und genieße keine reizenden, gewürzhaften und spirituösen Stoffe, besonders nicht Pfeffer und Senf.

H. Pflege der Gesundheit bei den verschiedenen Berufsarten.

Die Beschäftigung (das Gewerbe, der Stand) hat großen Einfluß auf unsern Körper, weil bei derselben entweder stets ein oder das andere Organ vorwiegend thätig sein muß, während andere Theile inzwischen unthätig bleiben, oder weil ihr zufolge Schädlich-

keiten verschiedener Art auf uns einwirken. Wird diesem Einflusse nun nicht entgegengearbeitet, so kann die Gesundheit mehr oder weniger untergraben werden. Im Allgemeinen lassen sich für die Behandlung des Körpers bei den verschiedenen Berufsarten folgende Regeln aufstellen:

Der vorwiegend thätige Körpertheil darf nicht übermäßig angestrengt und muß durch gehörig lange Ruhe und kräftige Ernährung hinreichend gekräftigt werden; — von Erregungsmitteln sind der Kaffee und Thee den Spirituosen weit vorzuziehen; — die Einwirkung schädlicher Stoffe und überhaupt krankmachender Umstände, ist soviel als möglich zu verhüten.

Bei den verschiedenen Beschäftigungen ist nun zu berücksichtigen: ob die geistige oder eine der körperlichen Thätigkeiten vorzugsweise in Anspruch genommen wird; wie lange, in welcher Körperstellung und mit welchen Bewegungen die Arbeit gethan wird und an welchem Orte; wie die Luft und Temperatur an diesem Orte beschaffen ist; mit welchen Stoffen dabei umgegangen wird; wie das Alter, Geschlecht und die Constitution des Arbeitenden. — Jeder Arbeiter muß sich also nach den Stoffen, die er zu verarbeiten hat, und nach der Gefährlichkeit derselben eingehend erkundigen, damit er seine Gesundheit gehörig vor denselben schützen kann. Pflicht der Arbeitgeber ist es nicht nur, für die nöthige Belehrung in dieser Hinsicht Sorge zu tragen, sondern auch geeignete Einrichtungen zum Schutze der Gesundheit ihrer Arbeiter zu treffen. — Das Essen darf niemals in Arbeitsräumen, deren Luft durch Staub oder giftige Stoffe verunreinigt ist, genossen werden.

a. Bei **geistiger Arbeit** ist vor allen Dingen das arbeitende Organ, also das Gehirn, richtig, wie S. 182 angegeben wurde, zu behandeln. Vorzüglich muß auf gehöriges Schlafen gehalten werden. Wird diese Arbeit im Sitzen gethan, dann ist den Nachtheilen des langen und vielleicht gebückten Sitzens durch passende Bewegungen (Turnen [s. S. 178], Spazierengehen, Kegeln rc.) entgegen zu arbeiten. Daß außerdem eine nahrhafte, leicht verdauliche aber mäßige Kost und Athmen in reiner, nicht zu warmer Luft (nicht über 16° R.) unentbehrlich ist, versteht sich von selbst. Für warme Füße ist stets (durch Teppiche, Bewegung) Sorge zu tragen.

b. Berufsarten mit Anstrengung der **Sinnesorgane** verlangen natürlich zuvörderst eine gute Pflege des thätigen Sinnes; hauptsächlich also das gehörige Maß von Ruhe, damit nicht etwa durch Ueberanstrengung Schwäche und Lähmung des Sinnes eintritt. — Bei Anstrengung der Augen, durch anhaltendes Sehen auf kleine Gegenstände (bei Uhrmachern, Graveuren, Stickerinnen, Setzern, Schreibern u. s. w.) oder auf grelles Licht und grelle

Farben, müssen die Gesetze, welche oben bei der Augenpflege angegeben wurden, namentlich das Ausruhen der Augen, durch in die Ferne sehen, streng befolgt werden. Es muß hauptsächlich für ein gleichmäßiges, mildes und genügend helles Licht gesorgt werden. Arbeitern, welche oft in grelles Licht (Feuer) sehen müssen, thut eine Schutzbrille mit großen runden graublauen Gläsern gut; ebenso auch Arbeitern, die aus sehr dunklen Räumen plötzlich in helles Tageslicht kommen (Bergleute, Grubenarbeiter). Metallarbeiter müssen ihre Augen durch Glimmerschutzbrillen (zu haben bei Max Cohn in Breslau) vor Metallsplittern schützen. — Der Gehörsinn kann ebenso durch heftige Schalleindrücke (bei Artilleristen, Feuerwerkern, Müllern, Arbeitern in Pochwerken, Schmieden u. s. w.), sowie durch scharfes Hören auf feine Töne (bei Musikern, Clavierstimmern) geschwächt und gelähmt werden, und bedarf deshalb der Schonung (Ruhe). Gegen die schädliche Einwirkung heftiger Schalleindrücke schützt die Verstopfung des äußeren Gehörganges mit Baumwolle. Bei heftigem Knalle öffne man auch noch den Mund weit, damit das Trommelfell nicht blos durch den äußeren Gehörgang, sondern auch durch die Ohrtrompete vom Schalle getroffen werde.

c. Berufsarten mit Anstrengung des **Kehlkopfs** (durch Singen, Sprechen, Rufen u. s. w.) verlangen eine richtige Behandlung des Stimmorgans (s. S. 190) und meistens auch der Sprachorgane oberhalb des Kehlkopfs (besonders der Mandeln und des Gaumens). Personen, die ihren Kehlkopf anstrengen, haben ganz besonders auf die Luft zu achten, welche sie einathmen und dürfen ja nicht den angestrengten Kehlkopf der plötzlichen Kälte (durch Einathmen kalter Luft, Trinken kalten Getränks) aussetzen. Sie sollten stets mehr durch die Nase als den Mund Athem holen, da in der Nase die Luft erwärmt und theilweise gereinigt wird (s. S. 104). Ueberanstrengung, sowie Nichtbeachtung leichter Katarrhe in den Luftwegen, kann die Stimme vollständig ruiniren. Der Respirator ist ein ausgezeichneter Schutzapparat für den Kehlkopf (s. S 190).

d. Arbeiter, welche einer **unreinen Luft** (s. S. 165), die mit Staub, Dämpfen, Rauch, Gasen versetzt sein kann, ausgesetzt sind, haben ihren Athmungsapparat, vorzüglich die Lungen, vor dieser Luft zu schützen, und deshalb sind die Arbeitslokale so frei und rein als möglich von solchen Schädlichkeiten zu halten. Läßt sich dies durch Lüften, Ventilation, Zugöfen und dgl. nicht gehörig bewerkstelligen, dann müssen die Arbeiter Mund und Nase durch passende Stoffe (Schwamm, Tuch, Respirator [s. S. 166], Drahtmaske mit Watteinlage [s. S. 167]) verschließen. Außerdem ist die größte Reinlichkeit zu beobachten und so oft als möglich in frischer Luft kräftig ein- und auszuathmen. In den Fabriksälen und Werkstätten darf nicht gegessen werden.

e. **Thierische Gifte**, die von kranken Hausthieren stammen und äußerst gefährlich werden können, sind: das Wuthgift im Speichel (Geifer) toller Hunde, das Milzbrandgift bei Pflanzenfressern (besonders bei Pferden, Rindvieh, Schafen, Schweinen), das Wurm- und Rotzgift, besonders im Nasenausfluß der Pferde, das Leichengift (Wildpret mit haut-goût). Wer also mit solchen kranken Thieren zu thun hat (wie Abdecker, Thierärzte, Köchinnen, Fleischer, Hufschmiede, Schäfer, Oekonomen), und diejenigen Professionisten, welche von solchen kranken Thieren stammende Stoffe zu verarbeiten haben (wie Gerber, Kürschner, Seifensieder u. s. w. [s. S. 175]), müssen sich dadurch vor diesen Giften zu schützen suchen, daß sie ihre Hände mit Oel einreiben, mit Kautschukhandschuhen überziehen und öfters mit Chlor-, Carbolsäurewasser

oder Ammoniak abwaschen. Wunde Stellen an den Händen sind mit Collodium, Heftpflaster oder Klebetaffft zu schützen.

f. Beim Arbeiten **in großer Hitze**, wo die Arbeiter wegen der durch die Wärme ausgedehnten Luft weniger Sauerstoff beim Athmen aufnehmen, stark schwitzen und dadurch viel Wasser aus dem Blute verlieren, ist es nothwendig, diesen Verlust durch vieles Trinken (von Wasser, leichtem Bier, säuerlichen, aber ja nicht von spiritusreichen Getränken) zu ersetzen und öfters einen kühlere (nicht zu kalte) Luft tief einzuathmen. Die durch vieles Schwitzen rauh werdende Haut reibe man von Zeit zu Zeit mit Fett ein. Die Kleidung solcher Arbeiter sei weit und leicht (lieber aus Baumwolle als von Leinwand) und werde nach der Arbeit mit Vorsicht gegen eine wärmere Kleidung umgewechselt. Das Arbeitslokal sei gut ventilirt, aber ja ohne allen Luftzug.

g. Bei Arbeiten **in Kälte und Nässe** ist eine passende, warme, undurchdringliche Kleidung, sowie nahrhafte gehörig fett- oder stärkemehlhaltige Kost nöthig, auch empfiehlt sich der mäßige Genuß von Kaffee, Thee oder Spirituosen, sowie kräftige Bewegung.

h. Um den Nachtheilen, welche **sitzende** Berufsarten nach sich ziehen (besonders Unterleibsbeschwerden), zu entgehen, muß, wo es geht, zwischen dem Sitzen und zeitweiligem Stehen abgewechselt werden; alle Beengung durch Kleidungsstücke, sowie starkes Gebücktsitzen ist zu vermeiden; öfteres Aufstehen, Herumgehen und dabei kräftiges Athmen frischer Luft ist äußerst vortheilhaft. Nach der Arbeit ist es durchaus nöthig, daß sich der Arbeiter öfters tüchtige und mit tiefem Einathmen verbundene Bewegung in freier Luft macht (z. B. durch Turnen [Zimmergymnastik s. S. 179], Kegeln, Billardspielen, Gartenbau, weite Spaziergänge).

i. Personen, welche bei **gebückter** Körperhaltung im Stehen arbeiten, müssen sich öfters aufrichten, tüchtig strecken und recken und dabei kräftig ein- und ausathmen.

k. Bei **knieender** Körperhaltung muß der Arbeiter das Knie soviel als möglich (durch Kissen, gepolsterte Ringe) schützen.

l. Bei **ununterbrochenem Stehen**, zumal wenn dasselbe nicht von Zeit zu Zeit mit Sitzen oder Liegen vertauscht werden kann, ist es durchaus nöthig, daß der Arbeiter öfters herumgeht oder doch die Beine bewegt (in allen Gelenken kräftig beugt und streckt). Auch Schnürstrümpfe oder mäßig festes Einwickeln der Beine verhindern in Etwas die Nachtheile des langen Stehens.

I. Pflege der Gesundheit nach dem verschiedenen Aufenthalte.

Die Beschaffenheit des Lokals, der Wohnung, der Gegend und des Klimas, wo der Mensch lebt, hat deshalb auf sein Befinden Einfluß, weil sich diese Aufenthalts- und Wohnorte in Hinsicht auf Luft (Winde) und Licht, Wärme und Kälte, Trockenheit und Feuchtigkeit, Pflanzen und Thiere sehr verschieden und oft so verhalten, daß sie nachtheilig auf den menschlichen Körper einwirken.

I. Die **Wohnung**, wenn sie gesund sein soll, verlangt durchaus: reine Luft, gehöriges Licht, passende Temperatur (mäßige Wärme) und Trockenheit. Auf diese Erfordernisse ist nun aber nicht blos innerhalb der Wohnung, sondern auch in deren

Umgebung zu achten. Unsere Wohnung muß hinsichtlich ihres Baues sich gegen Luft, Wasser und Wärme ziemlich ähnlich verhalten, wie unsere Kleidung (s. S. 179). Die Nachtheile einer unzweckmäßigen Wohnung, welche bisweilen in mangelhaftem Gedeihen des ganzen Körpers bestehen, sind um so größer, je anhaltender man sich in derselben aufhält. Vorzugsweise schädlich sind schlechte Wohnungen den Kindern, Greisen, Kranken und Wiedergenesenden.

Ein gesundes Schlafzimmer (s. vorher bei Schlaf S. 184) muß geräumig und luftig sein und den Tag über gehörig gelüftet, nicht zum Trockenplatz für Kinderwäsche, nicht als Aufbewahrungsort schmutziger Kleidungsstücke und dergl. benutzt werden. Auch dürfen nicht zu viele Personen in einem Zimmer schlafen. Es muß auch während der Nacht für Lufterneuerung (Ventilation) gesorgt sein, wozu geöffnete oder schlechtschließende Fenster dienen. Auch die Erwärmung der Zimmer trägt zur Ventilation bei (s. S. 185).

Luft, frische reine Luft, ist ein Haupterforderniß zum Leben und Gesundbleiben. Die Luft (s. S. 164) ist dadurch rein zu erhalten, daß in den bewohnten Räumen (zumal in Arbeits- und Schlaflokalen), welche gehörig hoch und geräumig sein sollen und nicht von einer zu großen Anzahl von Menschen bewohnt werden dürfen, für genügende Lufterneuerung (gute Ventilation*), aber ohne Zugluft dabei zu erzeugen, Sorge getragen wird; daß man das Eindringen von schädlichen Gasarten, Dünsten, Dämpfen, Staub und Rauch nicht blos verhindert, sondern auch dem Entstehen dieser Luftverderber innerhalb und außerhalb des Hauses soviel als nur möglich entgegentritt. Deshalb sind hauptsächlich Anhäufungen und Fäulniß von Excrementen, Mist, pflanzlichen und thierischen Stoffen in der Wohnung selbst oder in deren Umgebung zu verhüten und die bei Verbrennungen sich bildenden Gase so schnell als möglich zu entfernen. Die menschlichen und thierischen Auswurfstoffe (Harn und Koth) können die Quelle gefährlicher Krankheiten (Typhus, Cholera) werden, wenn sie oder die Producte ihrer Fäulniß in der Nähe menschlicher Wohnungen in den Boden dringen und von hier aus die Luft verunreinigen, oder wenn sie sich dem Trinkwasser beimischen. Die Brunnen müssen daher in gehöriger Entfernung von Düngerstätten, Gruben, Abflußkanälen u. s. w. angelegt werden. So lange für eine gänzliche und schnelle Entfernung der Excremente nicht gesorgt ist, suche man dieselben durch Des-

---

*) Ventilation wird durch Störung des Gleichgewichtes der Luft auf zwei Wegen hervorgerufen: 1) durch Temperaturdifferenz von sich nahen und frei communicirenden Luftschichten und 2) durch mechanischen Druck oder Stoß auf die Luft in bestimmter Richtung. Im ersteren Falle erzeugen wir Zug (durch Kamin und Oefen), im letzteren Wind (durch Fächer, Windflügel, Ventilatoren); diese beiden Arten des Luftwechsels sind in unsern Häusern unausgesetzt thätig und es findet deshalb glücklicherweise immer eine sogen. „natürliche oder spontane Ventilation“ statt, auch ohne besondere, künstliche Vorrichtung, nur in verschiedenem Grade. Dieselbe ist abhängig: von der Größe der Temperaturdifferenz zwischen innen und außen (wobei die Erwärmung der Zimmer mitwirkt); von der Stärke des Windes oder der Luftbewegung im Freien und von der Größe der Oeffnungen, welche dem Luftwechsel offen stehen (Porosität der Wände, Ritze der Thüren und Fenster, Offenstehen derselben). — In den Fällen, in welchen die natürliche Ventilation ungenügend ist, um den Kohlensäuregehalt der Luft bis zur normalen Menge herabzusetzen (wie in Fabriken, Spitälern, Schulen, Wirthshäusern, Kasernen, Strafanstalten, Auswanderschiffen, Kirchen, Theatern und Viehställen u. s. w.), muß dies durch directes Eintreiben von frischer Luft erreicht werden. Hierzu dienen sogenannte Ventilatoren. Unsere Wohnhäuser brauchen keine künstliche Ventilation, bei ihnen reicht die natürliche Ventilation, verbunden mit der größten Reinlichkeit und Vermeidung jeder überflüssigen Verunreinigung der Luft und der Ueberfüllung mit Menschen aus.

infection (Verhinderung nicht blos des übeln Geruches, sondern auch der Fäulniß) unschädlich zu machen. Von sämmtlichen zur Desinfection empfohlenen Mitteln scheint die Carbolsäure obenan zu stehen. Es sind nun aber nicht blos die Abtrittsgruben, sondern auch das Mauerwerk, die Schläuche, Röhren oder Rinnen der Abtritte, sowie auch die Nachtstühle und alle Behälter für Excremente gehörig zu desinficiren. Nachtstühle müssen mit sehr dichtem Verschluß versehen sein und peinlich rein gehalten werden, wenn sie in den Wohnungen nicht Nachtheil bringen sollen. — Auch stark wohlriechende Gerüche müssen vermieden werden. — Ohne durchgreifende Reinlichkeit helfen Ventilation und Desinfection nur wenig.

Die Luft im Erdboden, d. i. die Grundluft, steht stets mit der Luft über dem Boden im Zusammenhange und dringt, zumal im Winter, in die Wohnungen, weil das wärmere Wohnhaus einen Zug auf dieselbe ausübt. Ist nun der Erdboden mit schädlichen Stoffen verunreinigt, so dringen diese mit Grundluft in die Wohnungen und können Krankheiten erzeugen. Deshalb ist die Reinhaltung des Bodens von großer Wichtigkeit.

Das **Licht** wirkt belebend auf die Lebensprocesse, und deshalb ist eine sonnige, nach Mittag gelegene Wohnung, zumal in kalten und gemäßigten Zonen, stets einer dunklen vorzuziehen. Natürlich muß man dabei für das Auge die nöthige Vorsicht gebrauchen. — Bei der künstlichen Beleuchtung bilden sich stets den Athmungsorganen schädliche Gasarten und darum muß die Luft in stark- und lange Zeit erleuchteten Räumen stets gehörig erneuert werden. — Leuchtgas ist für Kinder- und Schlafstuben nicht zu empfehlen, da es viel Sauerstoff consumirt und leicht durch Austritt aus den Leitungsröhren die Luft vergiftet, auch Feuersgefahr erzeugt. Petroleumlampen dürfen nicht mit zu kleiner Flamme brennen, weil sich dabei sehr leicht Rauch entwickelt, der sehr schlimme Folgen nach sich ziehen kann. Grüne Lampenschirme (auch grüne Wachskerzen) hat man mehrfach arsenikhaltig gefunden; sie haben schon oft Erkrankungen veranlaßt. Brillante hellgrüne Farben enthalten meistens Arsenik.

Die **Temperatur** in bewohnten Räumen, ganz besonders aber in Schlafzimmern (s. S. 184), muß stets eine mittlere (nicht über 16° R.) sein. — Bei der künstlichen Erwärmung der Zimmer darf die Luft in ihrer Reinheit und in ihrem nothwendigen Feuchtigkeitsgrade nicht beeinträchtigt werden. Es müssen also die schädlichen Luftarten (besonders Kohlenoxydgas und Kohlensäure), welche bei der (zumal unvollständigen) Verbrennung des Feuerungsmaterials entstehen (s. S. 164), so schnell als möglich durch gehörigen Zug im Heizungsapparate entfernt werden. Die künstliche Erwärmung ist zugleich ein gutes Mittel für Lufterneuerung, indem sie einen Luftaustausch (zwischen innen und außen) veranlaßt (s. S. 194).

Trockenheit ist ein Haupterforderniß einer gesunden Wohnung. Niemals sollte man eine Wohnung beziehen, die, wenn sie einige Stunden geschlossen war, beim Oeffnen mehr Feuchtigkeit als die äußere Luft besitzt, oder in welcher Gegenstände regelmäßig stockicht werden und verschimmeln. Noch gefährlicher wird eine solche, wenn sie zugleich auch kalt ist. — Uebermäßige Trockenheit der Zimmerluft, wie sie besonders bei der Luftheizung und eisernen Oefen vorkommt, ist ebenfalls nachtheilig, sie kann durch Aufstellen von Gefäßen mit Wasser auf den Ofen und durch Aufhängen nasser Tücher verhütet werden. Außerdem sind die Fenster öfters zu öffnen.

Die Durchtränkung der porösen Baumaterialien mit Wasser macht dieselben für die Luft undurchdringlich, es kann also durch feuchte Wände keine

freiwillige Ventilation (s. S. 194) stattfinden. Deshalb ist das Bewohnen von Neubauten mit nassen (luftdichten) und einseitig abkühlenden Wänden der Gesundheit sehr nachtheilig. Wenn scheinbar ganz trockene Wände in Neubauten beim Bewohntwerden wieder feucht und dadurch für die Luft undurchgänglich werden, so hat dies seinen Grund darin, daß der in der Wohnung (durch Ausathmung, Schweiß, Kochen, Scheuern, Waschen u. s. w.) entstandene Wasserdunst sich an der kalten Wand niederschlägt und die Luft aus deren Poren verdrängt. Das Wasser nun, welches die Wände aufnehmen und durch ihre Masse hindurch befördern, dunstet, außen angekommen, im Freien (besonders an der Sommerseite) ab und daher kommt es, daß nur ein poröses Baumaterial trockene Wohnungen giebt. Heizung sämmtlicher Oefen und beständige Lüftung aller Zimmer ist das einzige vernünftige und sicherste Mittel, um Neubauten rasch zu trocknen.

Der Anstrich der Zimmerwände und die Tapeten können, zumal in noch neuen und feuchten Wohnungen, insofern nachtheilig auf die Bewohner einwirken, als sie durch Verdunsten giftiger Farben und durch Einathmen der mechanisch abgekratzten (beim Abreißen, Aufkleben und Abreiben, Reinigen mit Brod) und im Zimmerstaube aufgewirbelten giftigen Farbentheilchen (des arsenik- und kupferhaltigen Schweinfurter und Scheelschen Grüns, des Cochenillroths) eine schleichende Vergiftung zu erzeugen im Stande sind. — Eine grelle Färbung der Zimmerwände schadet den Augen.

II. Die **Gegend**, wo der Mensch seine Wohnstätte hat, übt, je nachdem sie nach dieser oder jener Himmelsgegend ihre Lage hat, sich in der Höhe, auf Bergen oder im Thale, in der Nähe von Gewässern, Sümpfen oder tief im Lande, auf feuchtem oder trocknem Boden befindet, verschiedenen Einfluß auf den Körper aus. Es verhält sich hier wie mit den Wohnungen im Kleinen und wie mit den verschiedenen Klimaten im Großen.

Da, wo häufigere und stärkere Schwankungen der Temperatur und Feuchtigkeit (besonders zwischen Tag und Nacht) vorkommen, muß man sich durch passende Kleidung und Warmhalten in der Nacht vor Erkältungen gehörig schützen. — Sumpfige Gegenden, wo gleichzeitig mit Wasserdunst die Producte der Fäulniß pflanzlicher und thierischer Stoffe verdunsten (Sumpfluft), sind am ungesundesten und geben zu Wechsel- und Sumpffiebern Veranlassung. — In der Nachbarschaft von Anstalten und Orten (Fabriken, Spitälern, Anatomien, Kirchhöfen), aus welchen der Gesundheit schädliche gas-, dampf- oder staubförmige Stoffe sich entwickeln, soll man nicht wohnen. — Wohnungen in dichten Waldungen oder schon zwischen dichten Baumgruppen sind wegen der hier herrschenden Feuchtigkeit nicht gesund, wohl aber ist Wald in einiger Entfernung von Vortheil (weil er Sauerstoff ausathmet und Schutz gegen Winde und große Hitze gewährt).

III. Das **Klima** übt besonders durch die hier herrschenden Wärmegrade verschiedenen Einfluß auf den Menschen aus, und deshalb scheidet man auch die Klimate in heiße, kalte und gemäßigte. Das heißeste oder Tropenklima (mit einer mittleren Temperatur von $+ 16—24^0$ R. $= 20—30^0$ C.) findet man in den Gegenden zwischen den Wendekreisen. Von hier wird das Klima gegen die beiden Pole zu allmäh-

lich gemäßigter und erreicht endlich in den Polarländern den höchsten Grad der Kälte. (— 16—24° R. = 20—30° C.) — Für die Bewohner der gemäßigten Zone sind keine besonderen, sondern nur die allgemeinen Gesundheitsregeln zu beachten, während die im heißen und kalten Klima Wohnenden gewisse Vorsichtsmaßregeln nicht vernachlässigen dürfen.

Im **heißen Klima** braucht der Mensch wegen der warmen Luft nicht viel Wärme zu entwickeln; er braucht daher weniger zu athmen, weniger Nahrung und Blut. Es ist also hier vor dem übermäßigen Genusse von Spirituosen, Fleisch, Fett und Kohlenhydraten zu warnen. — Wegen der stärkern Wasserentziehung durch die gesteigerte Ausdünstung ist dem Blute viel Wasser zuzuführen; doch sei das Getränk nicht zu kalt, weil sonst leicht gefährliche Magen- und Darmentzündungen entstehen. — Um bei dem schnellen Temperaturwechsel Erkältungen zu vermeiden, trage man baumwollene oder wollene Unterkleider, und schütze sich besonders in der Nacht vor dem Kalt- und Feuchtwerden. — Sumpfige Gegenden sind im heißen Klima am ungesundesten. — Der Europäer wird in der heißen Zone nur dann ebenso leistungsfähig sein können, wie in seiner Heimath, wenn er Mittel findet, sich zu entwärmen, was weit schwieriger ist, als sich zu erwärmen, denn da seine Leistungsfähigkeit von einem bestimmten Stoffverbrauch abhängig ist, dieser aber unvermeidlich eine bestimmte Wärmemenge erzeugt, welche, wenn sie nicht zu hoch steigen und schaden soll, aus dem Körper abfließen muß, aber im heißen Klima nicht so wie im gemäßigten oder kalten abfließen kann, so muß er eben auf künstlichen Abfluß derselben bedacht sein. Häuser mit dicken Mauern aus großen Quadern, die sich während der heißen Jahreszeit nur wenig über die mittlere Jahrestemperatur erwärmen, wirken abkühlend auf die Luft und Personen in ihrem Innern.

Im **Polarklima**, wo durch die dichtere Luft mehr Sauerstoff ins Blut geschafft wird und der kalten Temperatur wegen mehr Wärme entwickelt werden muß, muß dem Körper auch die gehörige Menge Verbrennungsmaterial zugeführt werden, und deshalb eine größere Menge von Nahrungsstoffen, besonders von fettigen und kohlenwasserstoffigen genossen werden. Die Nordländer sind denn auch starke Esser und haben eine große Neigung zu geistigen Getränken. Außerdem muß die Haut, das Auge und der Athmungsapparat vor der großen Kälte und den kalten Winden gehörig geschützt werden.

Im **gemäßigten Klima** hat der Mensch, namentlich in sehr heißen Sommern und sehr kalten Wintern, abgesehen von seiner Kleidung, besonders die Nahrung zu beachten und zwar aus demselben Grunde und in derselben Weise, wie bei der Ernährung im Tropen- und Polarklima (s. vorher). — Hinsichtlich der Kleidung berücksichtige man insbesondere im Frühling und Herbst die Temperaturveränderung, namentlich am Abende. Man lege die Winterkleider nicht zu schnell ab und die Sommerkleider nicht zu schnell an, sondern gewöhne den Körper nur allmählich an den Uebergang zu leichterer Kleidung. Ein auf der bloßen Haut getragenes Unterziehjäckchen, was vorzugsweise den (schwitzenden) Rücken und die Achselhöhlen vor Kaltwerden schützt, ist von ganz bedeutendem Vortheil und hält eine Menge gefährlicher Erkältungskrankheiten ab. Auch eine warme Fußbekleidung hat großen Einfluß auf das Gesundbleiben. — Durchnäßte Kleidungsstücke lege man sobald als möglich ab und dafür trockene an.

Zu dem gemäßigten Klima gehört: fast ganz Europa, bis auf die nördlichsten und südlichsten Gegenden; von Asien der ganze westliche Theil, Kleinasien, ein großer Theil Persiens, der Tartarei und Mongolei, des nördlichen China und der japanesischen Inselgruppen; von der neuen Welt gehören hierher: die meisten vereinigten Staaten Nordamerika's, das südliche Canada, die Hochebenen Mexicos, Neugranadas, Chili, Bolivia und ein großer Theil der La Plata-Staaten und Patagoniens.

Anhang.

Winke für den kranken Menschen; Krankheitsverhütung.

Unserm Körper kann ebenso von der Außenwelt her, wie von seinem eigenen Innern aus viel Leid widerfahren. Glücklicherweise hat es nun aber der Mensch, wenn er nämlich seinen Körper und die denselben krankmachenden Schädlichkeiten kennen gelernt hat, in der Hand, einen großen Theil der existirenden Krankheiten von sich abzuhalten. Und ebenfalls zu seinem Glücke ist der menschliche Körper so eingerichtet, daß krankhafte Veränderungen innerhalb desselben solche Vorgänge nach sich ziehen, durch welche die meisten Krankheiten vollständig oder doch theilweise, bald schneller bald langsamer gehoben werden. Man bezeichnet jene heilsamen Vorgänge, welche ohne Hülfe des Arztes und ohne alle Arznei Krankheiten heben, freilich manchmal auch bleibend Fehler und den Tod nach sich ziehen, als „Naturheilungsprocesse“. Wer diese Processe kennt, findet es ganz erklärlich, wie nicht blos bei den verschiedensten Krankheiten ohne alle ärztliche Behandlung, sondern wie auch bei ein und derselben Krankheit durch die allerverschiedenartigsten Behandlungsweisen Heilung eintreten kann, und wie die ungebildetsten Charlatane mitunter Krankheiten mit ganz demselben glücklichen Erfolge behandeln können, wie die gebildetsten Heilkünstler.

Beispiele, wie die Natur heilt. — Stechen wir uns einen Splitter tief in's Fleisch und ziehen denselben nicht wieder heraus, so bildet sich zuvörderst in seinem Umkreise eine Anhäufung von Blut in den feinsten Aederchen (Entzündung: mit Röthe, Hitze, Geschwulst und Schmerz) und sehr bald tritt aus diesem Blute eine mit farblosen (weißen) Blutkörperchen erfüllte Feuchtigkeit (Ausschwitzung, Exsudat) heraus, welche entweder zur Bildung von neuem Bindegewebe oder von Eiter Veranlassung giebt. Im ersteren Falle entwickelt sich dann eine feste schwielige Masse rings um den Splitter, welcher dadurch in eine Kapsel eingeschlossen und nun, ohne noch weiter zu schaden, zeitlebens im Fleische sitzen bleiben kann. Im letzteren Falle zerweicht der Eiter die umliegenden Festtheile und bahnt sich, so wie dem locker gewordenen Splitter einen Weg nach außen. Nach seiner Entfernung vernarbt dann die wunde

Stelle. Und das Alles geschieht ohne ärztliche Hülfe und nicht blos beim ein gestochenen Splitter, sondern ebenso auch bei anderen in den Körper eingedrungenen festen Körpern (Kugeln, Nadeln 2c.).

Bei der Lungenentzündung schwitzt aus den feinen Aederchen, welche die Lungenbläschen umspinnen und mit widernatürlich viel Blut erfüllt sind, eine dickliche (Blutkörperchen enthaltende) Flüssigkeit in die Höhlen dieser Bläschen aus. Dieses Ausgeschwitzte gerinnt, wird fest und treibt alle Luft aus dem kranken Lungenstücke heraus, so daß hier die Lunge nicht mehr athmen kann. Der Naturheilungsproceß, niemals aber der Arzt, macht nun diese zum Athmen ganz untaugliche Lunge dadurch wieder zu ihrer Thätigkeit tauglich, daß er das Festgeronnene zu einer eiterartigen Flüssigkeit zerweicht, die dann ausgehustet oder aufgesogen wird, worauf die Lunge wieder vollständig gesund wird. Der Arzt kann aber durch die Luft, welche er den Kranken einathmen läßt und welche mäßig warm und feucht sein muß, die Heilung befördern.

Auch bei der Lungenschwindsucht schafft der Naturheilungsproceß nicht selten an ein Wunder grenzende Hülfe. Abgesehen davon, daß er plötzlich einen Stillstand in der Bildung der die Lunge zerstörenden, käsigen, zu eiter- und jaucheartiger Masse zerfließenden Schwindsuchtsmaterie (Tuberkelmasse) macht, so schützt er auch die noch gesunde Lunge vor Zerstörung. Wie oben beim Splitter wird nämlich im Umkreise des schwindsüchtigen Lungenstückes durch eine Entzündung und gerinnende Ausschwitzung eine feste, sehnig- narbige Masse erzeugt, welche theils eine unzerstörbare Grenze zwischen kranker und gesunder Lunge bildet, theils die Blutgefäße verschließt, so daß nicht so leicht eine tödtliche Blutung eintreten kann, theils eine Verwachsung zwischen Lunge und Brustwand veranlaßt, wodurch der tödtliche Austritt von Luft aus der Lunge in die Brusthöhle verhindert wird. Durch Arznei ist auch nicht im Geringsten auf diese heilsamen Processe bei der Lungenschwindsucht hinzuwirken, wohl aber durch ein richtiges diätetisches Verfahren.

Beim Schlagflusse, bei welchem der Kranke eine Lähmung der einen Hälfte seines Körpers erleidet, zerreißen Blutgefäßchen im Gehirne und das nun ausfließende Blut hebt die Thätigkeit der zur gelähmten Seite des Körpers hingehenden Nerven auf. Wird das ausgeflossene Blut wieder weggeschafft (aufgesogen, wie bei einer Brausche), so verschwindet auch die Lähmung sehr oft vollständig und der vom Schlage Gerührte wird wieder ganz gesund. Dieses Wegschaffen des Blutes besorgt aber ganz allein der Naturheilungsproceß und der Arzt kann dabei auch nicht das Geringste thun. Wohl kann er aber dem Kranken solche Rathschläge geben, daß sich der Schlagfluß nicht so leicht wiederholt.

Daß viele Blutungen (s. S. 27) ganz von selbst stille stehen, hat seinen Grund darin, daß sich die verletzten blutenden Adern zusammenziehen und mit geronnenem Blute verstopfen (s. S. 31). Wer an das Blutversprechen glaubt, versündigt sich am Menschenverstande.

Der wissenschaftlich gebildete Arzt, welcher die Naturheilungsprocesse in ihrem Verlaufe — der bei verschiedenen Krankheiten ein ganz verschiedener ist — genau kennt, kann dieselben durch ein vernünftiges diätetisches Verhalten des Kranken unterstützen. Vernünftig ist aber dieses Verhalten nur dann, wenn es dem jedesmaligen Krankheitsfalle genau angepaßt wird. — Es ist entsetzlich unvernünftig, alle Krankheiten mit ein und demselben

Mittel und auf ein und dieselbe Weise (z. B. durch kaltes Wasser) heilen zu wollen. — Daß noch so viele Kranke Vertrauen auf die Heilmacht von Geheimmitteln (die nichts als Beutelschneidereien sind und häufig die übelsten Folgen nach sich ziehen), sowie auf die Hülfe von unstudirten Charlatanen setzen, ist der beste Beweis, wie groß noch die Unwissenheit der Menschen in Bezug auf die in ihrem Körper vor sich gehenden Processe ist.

Bei der diätetischen Unterstützung der Naturheilungsprocesse, also bei Behandlung von Krankheiten, ist das oberste, wichtigste Gesetz:

der kranke Theil muß so viel als nur möglich geschont werden.

So muß man mit kranken Beinen nicht tanzen und springen wollen; ein schmerzendes Gelenk darf keine anstrengenden Bewegungen ausführen; mit einem kranken (heisern) Kehlkopf soll man nicht singen und schreien; ein schlechter Magen ist vor reichlichem Genusse fester, schwerverdaulicher Nahrungsstoffe zu bewahren; das kranke Auge hüte man vor grellem Lichte; kranke Lungen dürfen keine staubige, rauchige und kalte Luft athmen und durch anstrengende Körperbewegung zum schnellen Athmen gezwungen werden u. s. w., u. s. w.

Bei allen inneren Krankheitsfällen, wo sich der Kranke sehr unwohl fühlt und fiebert (mit schnellem Puls, erhöhter Temperatur [über 30° R. oder 38° C.], Frost, Hitze, beschleunigtem Athem), ist's vom größten Vortheile, sich sobald als möglich in's Bett zu legen, eine mäßig warme, aber recht reine Luft einzuathmen, Aufregungen aller Art (auch grelles Licht und Geräusch) zu meiden, milde Nahrung und, wozu das innere Gefühl drängt, viel oder wenig kaltes oder warmes Getränk (am besten Wasser) zu sich zu nehmen. — Bei allen Verletzungen (wie bei Verwundungen, Quetschungen, Brauschen, Verstauchungen, Verrenkungen, Knochenbrüchen, Verbrennungen [s. S. 176] und Erfrierungen) ist stets das beste und zuerst anzuwendende Mittel „die Kälte", in Gestalt kalter Ueberschläge von Eis, Schnee, kaltem Wasser (am besten in einer Blase). Ein Mensch, der einen Knochenbruch erlitten hat, ist sobald als möglich in seine Wohnung, zum Arzt oder in ein Krankenhaus zu schaffen. Beim Transport muß aber das gebrochene Glied durch einen Verband so befestigt werden, daß es nicht hin und her schwanken kann. Zu diesem Zwecke legt man Schienen (Bretchen, Stäbe, Besenstiele, Pappstücken u. dgl. m.) zu beiden Seiten des gebrochenen Gliedes und befestigt sie mit Binden, Tüchern oder Stricken. Auch aus Stroh, Baumzweigen und Binsen, die man zusammenrollt, lassen sich auf freiem Felde und im Walde

Schienen herstellen. Im äußersten Nothfall benutzt man das gesunde Bein als Schiene, indem man das gebrochene Bein an dasselbe festbindet. — Durch Schnitte oder Hiebe losgetrennte Körpertheile (Nasenspitzen, Finger, Ohren) hebe man sorgfältig auf und bringe sie mit zum Arzte. In vielen Fällen ist die Wiederanheilung derselben möglich.

Wunde, eiternde und geschwürige Stellen verlangen die allergrößte Reinlichkeit und müssen deshalb vor allen Dingen durch öfteres Baden oder Abspülen mit lauem Wasser recht rein gehalten werden. Schwämme und Tücher dürfen dabei nicht angewendet werden, da sich leicht schädliche Stoffe in denselben festsetzen. Das Ueberdecken wunder Stellen mit baumwollener, mit Carbol- oder Salicylsäure präparirter Watte oder mit in Carbol- oder Salicylwasser getauchten Compressen, ist sehr zu empfehlen. Die Watte filtrirt die Luft von Parasitenkeimen und die Carbol- oder Salicylsäure tödtet dieselben; so wird die Wunde vor Fäulniß erzeugenden Parasiten geschützt. Hierauf gründet sich die sogen. fäulnißwidrige (antiseptische) Behandlung der Wunden, die ein berühmter englischer Chirurg (Lister) eingeführt hat. — Ueber Blutungen s. S. 27.

Bei den allermeisten schmerzhaften Zuständen thut große Wärme in Gestalt von feuchten oder trockenen Ueberschlägen (von Wasser, Brei, Sand und dergl.) sehr gute Dienste.

Die Behandlung eines soeben vom Schlage Gerührten (der plötzlich das Bewußtsein und die Fähigkeit, die eine Hälfte seines Körpers zu bewegen, verloren hat) bestehe von Seiten des Laien darin, daß man denselben nach Lösung aller fester anliegenden Kleidungsstücke in eine mehr sitzende als liegende Stellung bringt, die Luft des Zimmers rein und kühl erhält, die Füße erwärmt, die Stirn und den Kopf mit eiskalten Umschlägen bedeckt und Alles abhält, was Blutandrang nach dem Kopfe und Hirnerregung hervorruft (größte Ruhe in der Umgebung des Kranken und Vermeidung jeder Aufregung).

Bei Leiden der Augen und Ohren warte man ja nicht lange, sondern wende sich sobald als nur möglich an einen Arzt, der sich ganz besonders mit Augen- oder Ohrenkrankheiten beschäftigt.

Verhalten bei Epidemien. Erkranken an demselben Orte viele Menschen zu gleicher Zeit und in gleicher Weise, so nennt man die Krankheit eine epidemische (Epidemie oder Seuche). Am häufigsten tritt der Typhus, die Cholera, die Ruhr, die Pocken und die Diphtheritis epidemisch auf. Um Epidemien zu verhindern und in ihrer

Ausbreitung einzuschränken, müssen die Menschen nach einer größeren Reinheit der Luft trachten, ihre Wohnungen gehörig lüften und rein halten, für gutes Trinkwasser sorgen, die ärmere Volksklasse (welche bei allen Seuchen am ärgsten befallen wird und den Herd abgiebt, in welchem die Seuche sich nährt und zur Ansteckungsfähigkeit steigert) durch gesunde Wohnungen, Volksbäder, Nahrung (Volksküchen), Kleidung und Feuerung unterstützen, die Krankenwäsche und -Zimmer desinficiren, die Excremente unschädlich machen (die beschmutzte Wäsche ist sofort mit Carbol- oder Salicylwasser zu besprengen und dann auszukochen, die Excremente der Kranken müssen schnell entfernt und mit Carbolsäurepulver desinficirt werden, alle Geschirre, Steckbecken, Nachtstühle u. s. w. sind mit Carbolwasser zu reinigen, s. auch S. 194), die Kranken aus unzweckmäßig eingerichteten Wohnungen in öffentliche Anstalten schaffen. Am besten sichert man sich natürlich vor epidemischen Krankheiten, wenn man die Orte, wo sie herrschen, verläßt oder meidet.

Zur Zeit der Cholera trage man Tag und Nacht eine Leibbinde und vermeide in der Nahrung Alles, was einem erfahrungsgemäß Durchfall oder Erbrechen verursacht. Ferner genieße man keine Nahrungsmittel, die aus Choleralokalitäten stammen, wasche Fleisch, Gemüse u. s. w. gründlich und setze überhaupt die Nahrungsmittel womöglich der Siedehitze aus, ehe man sie genießt. Der übermäßige Genuß von Getränken ist zu vermeiden. Endlich benutze man keine fremden Aborte; wer den Abtritt mit Fremden benutzen muß, nehme lieber zur Zeit der Cholera einen (reingehaltenen) Nachtstuhl (s. S. 195) in Gebrauch. Aehnlich verfahre man bei Ruhrepidemien.

Die Diphtheritis ist eine sehr ansteckende Krankheit. Man nehme sich daher vor den diphtheritischen Massen in Acht; wer z. B. dem Erkrankten die Mundhöhle reinigen will, verbinde sich Mund- und Nasenöffnungen, letztere können mit Watte verstopft werden. Der Auswurf der Kranken ist sofort mit Carbolsäurepulver zu desinficiren, die beschmutzte Wäsche, namentlich Taschentücher, wie oben angegeben zu behandeln. Wer bereits an Schnupfen, Rachen- oder Kehlkopfskatarrh leidet, hat sich doppeltängstlich vor Ansteckung zu hüten. — Kinder sollen sich nicht von Jedermann küssen lassen, da durch das Küssen leicht Ansteckungsstoffe übertragen werden können.

Wer ansteckende Kranke verpflegt, der wasche seine Hände öfters mit einer Lösung von übermangansaurem Kalium, mit Carbol- oder Salicylsäurewasser und besprenge seine Kleidung, die oft zu wechseln

ist, mit letzterem. Die Speisen und Getränke nehme man außerhalb des Krankenzimmers zu sich. — Im Krankenzimmer ist stets für reine frische Luft zu sorgen. Auch im Winter muß fleißig und anhaltend gelüftet werden, natürlich neben gehöriger Heizung; der Kranke kann dabei durch Bettschirme geschützt werden.

Gefahren des intimen Verkehrs mit Hunden.

Mancherlei Gefahren erwachsen für den Menschen aus dem nahen Verkehr mit dem **Hunde.** Beim Hunde entsteht (in den meisten Fällen durch den Biß eines wüthenden Hundes) die Wuthkrankheit, die durch Biß auf Menschen und alle Hausthiere übertragen werden kann. Die Wuthkrankheit (Wasserscheu, Lyssa), eines der qualvollsten Uebel, ist unheilbar. Glücklicherweise werden aber von hundert durch wüthende Hunde verletzte Menschen nur 8 bis höchstens 47 wuthkrank. Die gegen die Wuthkrankheit angepriesenen Geheimmittel sind wirkungslos. Wer von einem tollen Hunde gebissen wurde, der umschnüre sofort das verletzte Glied oberhalb der Wunde (nach dem Herzen zu) mit einem Faden, dünnen Tuche oder dergl., damit das Gift nicht in den Blutstrom gelangt, lasse die Wunde möglichst schnell nach dem Gebissenwerden reichlich ausbluten (man drücke und knete die die Wunde umgebenden Theile oder setze Schröpfköpfe auf die verletzte Stelle, in der Noth erwärmte Liqueurgläser) und wasche dieselbe schleunigst mit heißem Wasser oder Carbolsäurelösung aus (s. S. 176). Die weitere Behandlung der Wunde überlasse man einem tüchtigen Arzt.

Nach Prof. Zürn sind die wirklichen Kennzeichen der Wuthkrankheit bei Hunden folgende:

1) das Nächste was auffallen kann, wenn ein Hund toll wird, ist die Veränderung seines Benehmens. Entweder läßt sich ein Wechsel in der Stimmung des Thieres beobachten, insofern dasselbe bald ärgerlich, bald freundlich sich zeigt, oder es wird mürrisch und unfreundlich, oder aber traurig und still;

2) gleich von vornherein sucht der Kranke dunkle Orte und Verstecke auf, weil ihm das helle Licht wehe thut. Dies kommt daher, daß die Gefäße der Augäpfel mit Blut überfüllt werden; wir sehen auch bei fast allen wüthenden Hunden sehr frühzeitig eine starke Rothfärbung des Weißen im Auge und dann Lichtscheu (durch Blinzeln zu erkennen gegeben) auftreten;

3) der Kranke hat häufig das Maul geöffnet; in der Maulhöhle ist eine meist trockene, doch stark geröthete Zunge zu bemerken. (Die rothen Augen und die rothe Zunge sind als werthvolle Erkennungsmittel für die ersten Stadien der Wasserscheu anzusehen). Wegen der höheren Temperatur, die das kranke Thier jedenfalls im Maul und Rachen hat, und weil es sich diese Theile kühlen will, leckt es gern an recht kalten Gegenständen, z. B. an eiser-

nen Oefen, an den Dielennägeln, auf Estrich und Steinplatten u. s. w. Manchmal sind Würgen und Brechneigung vorhanden;

4) eine auffallende Unruhe macht sich stets bald bemerkbar bei demjenigen Hund, der in dem Anfangsstadium der Wuthkrankheit befindlich ist. Das Thier erhebt sich häufig von seiner Lagerstelle, legt sich aber bald wieder nieder, um nach einigen Augenblicken sich abermals zu erheben und in dem Raume, in welchem es sich befindet, einige Schritte hin- und herzugehen. Endlich treibt den Kranken seine Unruhe zum Herumschweifen im Freien, anfänglich zur Wohnung des Herrn zurückkehrend, schließlich, wenn dieser Vagirtrieb voll zum Vorschein gekommen ist, auf Nimmerwiedersehen von der Heimath scheidend. Der Befreiungstrieb bei angeketteten oder angebundenen Hunden ist so groß, daß der stärkste Strick rasch zernagt, die Kette mit Gewalt zerrissen wird. Die Umfassungsmauern eines Stalles, der keine Decke trägt und einen tollen Hund herbergen soll, müssen sehr hoch und außerdem sehr fest sein, wenn sie nicht übersprungen oder zerstört werden sollen von dem kranken Geschöpf, das einen unwiderstehlichen Drang zum Entfliehen besitzt. Mit dem Eintritt der ersten Zeichen dieser Unruhe pflegen bei dem Patienten Sinnestäuschungen sich einzufinden. Der Hund schnappt nach Fliegen, die nicht vorhanden sind; im nächsten Moment vielleicht legt er sich gegen die Wand des Zimmers, in dem er eingeschlossen, und heult als wenn er draußen etwas Verdächtiges höre, während kein Geräusch außerhalb stattgehabt hat;

5) endlich sehen wir, wie bei den meisten tollen Hunden eine nach und nach sich steigernde Beißlust eintritt. Anfänglich scheint das Thier nur leichter zum Zorn gereizt zu werden und nur häufig namentlich nach rasch an ihm sich vorbeibewegenden Gegenständen zu schnappen, ohne gerade zu beißen, bis darauf wirkliche Beißlust hervortritt, endlich der tolle Hund in volle Beißwuth verfällt, nicht nur beißend auf Thiere und Menschen losspringt, sondern seinem Trieb zu beißen auch an todten Körpern fröhnt, ja schließlich sich selbst beißt und zerfleischt. Immer ist es sehr verdächtig, wenn bei Hunden das oben geschilderte Schnappen eintritt, oder wenn z. B. Hunde, die mit Katzen groß gezogen wurden und mit diesen sich stets vertrugen, plötzlich Beißsucht gegen die Katzen beobachten lassen. Das Beißen geschieht in eigenthümlicher, in heimtückischer Weise; der Hund vollzieht es stets ohne vorheriges Knurren, ja oft dabei mit dem Schwanze wedelnd. Mit einer großen Gewalt fährt der tolle Hund in einen vorgehaltenen Stock, denselben festhaltend und ruckend an demselben ziehend, ja oft „verbeißt“ er sich — wie man zu sagen pflegt — so daß man ihn am Stocke in die Höhe, über den Erdboden halten kann;

6) fast immer ist bei den Kranken große Unempfindlichkeit vorhanden; man hat beobachtet, daß Wuthkranke in glühende Eisenstäbe fuhren und diese festhielten, trotzdem sie sich furchtbar verbrannten; man weiß, daß solche niemals bei Züchtigungen einen Schrei oder Heulen hören lassen, daß sie eigene Körpertheile zernagen und zerreißen;

7) eines der charakteristischsten Wuthsymptome ist die Veränderung an der Stimme. Während der gesunde Hund in hellen, articulirten Tönen bellt, pflegen wüthende Hunde nur ein kurzes, rauhes heiseres Bellgeheul hören zu lassen; es wird zum Bellen angesetzt, doch nicht die Laute einzeln, abgesondert hervorgestoßen, sondern das angefangene Bellen wird in ein widriges Heulen, das freilich nur einen Moment dauert, ausgezogen;

8) der Name Wasserscheu ist durchaus nicht bezeichnend, denn es giebt tolle Hunde, welche mit Begierde und ohne Beschwerde kaltes Wasser und

andere Flüssigkeiten saufen, obschon bei anderen beobachtet werden kann, daß nicht nur der Versuch zum Aufnehmen von Flüssigkeiten, sondern schon der Anblick desselben heftige Schlingkrämpfe hervorrufen. Es ist ferner oft häufig gesehen worden, daß mit der Lyssa behaftete Hunde durch Flüsse oder Bäche schwammen und es ist eine fast gewöhnliche Erscheinung, daß solche, im Beginn der Krankheit besonders, ihren eigenen Urin aufnehmen oder gern da lecken, wo andere Hunde Harn abgesetzt haben;

9) sehr häufig ist schon von Anfang an alle Freßluft bei den Patienten geschwunden oder nur ganz geringer Appetit nach besonders guter Nahrung vorhanden; auch erfährt man zuweilen, daß zwar Hunger vorhanden und gewöhnliches festes Futter (z. B. Brodstücken) aufgenommen wird, aber die Thiere lassen es wieder aus dem Maul herausfallen. Fast immer ist dafür eine Begierde aufgetreten, ungenießbare Stoffe, wie Holzsplitter, Lumpen, Steine, Kalkstücken, Nägel u. dergl. zu verschlingen;

10) Thiere, die der stillen Wuth anheim gefallen, zeigen bald nach Beginn der Krankheit eine Lähmung des Unterkiefers; der Kiefer hängt schlaff herab, das Maul steht weit offen und Geifer und Schleim fließt reichlich aus der Maulhöhle des Hundes. Bei der rasenden Wuth sehen wir diese Kieferlähmung nicht, und deshalb auch niemals, was betont werden muß, das Maulschäumen und Geifern. Bei der rasenden Wuth treten eben die Zufälle der Raserei und Tobsucht, die Beißsucht und das Sichselbstbeißen mehr hervor, während bei der stillen Wuth das Still- und Traurigsein, die bald erscheinende Lähmung des Unterkiefers und damit in der Regel das Unvermögen zu beißen zum Vorschein kommt. Nie sei Jemand unvorsichtig bei mit stiller Wuth behafteten Hunden und glaube, daß solche absolut nicht beißen könnten, weil die Kieferlähmung das nicht möglich werden lasse; man will beobachtet haben, daß derartige Thiere in der Aufregung doch noch gebissen haben;

11) schnelles Abmagern und Verfallen gehört mit zu den Symptomen der Wuth;

12) alle wuthkranken Thiere sind unrettbar dem Tode verfallen. Einige Tage vor Eintritt des Todes sehen wir bei ihnen Kreuzlähmung, Lähmung des Hintertheiles eintreten. In der Regel stirbt das wuthkranke Geschöpf 6—8 Tage, längstens am 10. bis 12. Tage nach dem Eintreten der ersten Krankheitszeichen;

13) sehr viel Hunde, die der in Rede stehenden Krankheit verfallen sind, zeigen selbst bei vorgerückterem Stadium noch Zuneigung und Anhänglichkeit an ihren Herrn, den sie nur — wenn sie arg gereizt werden — beißen. Tolle Hunde haben nachweislich auf Befehl ihres Herrn Kunststücke, z. B. das Pfötchengeben ausgeführt. Schäfer und Hirten haben schon oft vermeintliche „verlaufene Hunde“ eingefangen und nach Hause gelockt, ohne von den Thieren irgendwie beschädigt zu werden und doch haben die letzteren schließlich als vollständig wasserscheu sich herausgestellt;

14) die Section endlich ergiebt selten Etwas, aus dem mit Sicherheit die vorhanden gewesene Wuthkrankheit geschlossen werden könnte. Fremde Körper im Magen und Darm (vgl. unter 9; namentlich auch Zöpfe aus Haaren, die der Hund sich selbst oder anderen Thieren ausgerupft hat), Blutüberfüllung im Gehirn, in Leber, Nieren, fernerhin einige rothe, durch Blutaustretung veranlaßte Flecken auf der Magen- und Darmschleimhaut, ähnliches auf der Schleimhaut des Kehlkopfes sind meist das Ganze, was man vorfindet. Früher hielt man das Vorkommen von Bläschen (Marochet-

tische Bläschen) an den Seiten der Hundezunge für ein charakteristisches Sectionsmoment der Lyssa. Es hat sich herausgestellt, daß man Derartiges auch bei gesunden oder milzbrandkranken Hunden vorfindet.

Der Hund ist ferner (nach Prof. Zürn) die größte Parasitenherberge, die existirt. Er beherbergt in seinem Dünndarme vier verschiedene Bandwürmer, deren Blasenwürmer bei Menschen und Hausthieren Krankheit und Tod verursachen können. Am gefährlichsten für den Menschen und werthvolle Hausthiere ist der sogen. dreigliederige Bandwurm (Taenia echinococcus), der etwa 3—4 Mmtr. lang ist. Wenn Menschen, Pferde, Rinder, Schafe, Ziegen, Schweine Eier dieses Bandwurmes mit der Nahrung aufnehmen, so schlüpfen in dem Darme der genannten Geschöpfe aus diesen Eiern Larven aus, welche vermittelst ihrer Bohrwaffen in die Leber (mitunter auch in Milz, Gehirn, Lungen, Augen, Herz, Nerven, Röhrenknochen) ihres Wirthes einwandern. Sie wandeln sich daselbst in den Thierhülsenwurm (Echinococcus polymorphus) um, der das Eigenthümliche hat, daß der ursprünglich einfache Blasenwurm zahlreiche Blasen aus sich hervorwachsen lassen kann. Die Echinococcuskrankheit führt meistens zum Tode. Am häufigsten kommt sie in Island vor, wo ein sehr inniges Zusammenleben der Hunde mit dem Menschen gebräuchlich ist.

In den Stirn- und Nasenhöhlen des Hundes wohnt das bandwurmähnliche Fünfloch (Pentastoma taenioides), welches 4—6 Mmtr. lang und 1,5 Mmtr. breit ist. (Das Fünfloch gehört zu den Zungenwürmern, die den Gliederthieren zugezählt werden.) Die Eier dieses Thieres nießt der Hund aus, oder sie fließen mit seinem Nasenschleim nach außen und kommen an die Speisen der Menschen oder an das Futter der Thiere. Im Menschen und den Thieren gehen aus diesen Eiern mit besonderen Bohrwaffen versehene Larven hervor, die weitere Umwandelungsprocesse durchmachen und endlich als 3—5 Mmtr. lange „gezähnelte Fünflöcher" (Pentastoma denticulatum) durch die Bauchhöhle und das Zwerchfell ihres Wirthes in dessen Lungen gelangen und hier ausgehustet werden oder sich an der Oberfläche verschiedener Organe (Leber, Dünndarm, Niere, Milz, Lunge) einkapseln. — Die gezähnelten Fünflöcher sind Vorstufen des bandwurmähnlichen Fünfloches.

Die Räude- und Balgmilben des Hundes gehen auf den Menschen über. Die erstere erzeugt beim Menschen eine leichte Art Krätze, die letztere einen belästigenden Hautausschlag.

Aus diesen Thatsachen geht hervor, daß mit Recht nicht dringend genug vor dem intimen Verkehr mit Hunden gewarnt werden kann. Ganz verwerflich ist es, Hunde bei Kindern schlafen zu lassen.

Register.

C.

D.

E.

H.

J.

K.

14*

L.

M.

N.

O.

P.

Q.

R.

T.

U.

V.

W.

Z.

Druck von Alexander Wiede in Leipzig.

Bock, Carl Ernst,

Bau, Leben und Pflege des menschlichen Körpers in Wort und Bild nach vorheriger Begutachtung durch Schulmänner für Schüler herausgegeben

Leipzig 1877